

# 커튼월 공사에서의 단계별 컨설턴트 참여방안 연구

## A Study on Participation of Consultant in Curtain Wall Construction

윤형수\* 이 동 섭\* 구 교 진\*\* 현 창 택\*\*  
Yoon, Hyung-Soo Yi, Dong-Seob Koo, Cho-Jin Hyun, Chang-Tack

### 요 약

이 연구의 목적은 현장 상황에 적절한 컨설턴트의 참여방안을 제안하는 것이다. 주의 깊게 고려된 컨설턴트의 참여는 공사비용과 기간을 단축시키고 공사 품질을 향상 시킬 수 있다. 연구의 첫 번째 단계는 커튼월 공사과정에 대한 문헌조사이다. 연구의 두 번째 단계는 공사에 관련된 전문가(설계자, 시공자, 전문시공업체, 컨설턴트)들에 대한 면담을 통한 커튼월 공사의 문제점을 분석하는 것이다. 이 때 우리는 컨설턴트가 어떻게 커튼월 공사의 문제를 해결할 수 있는지, 컨설턴트의 참여방안은 무엇인지 연구한다. 참여방안은 세 가지 방안으로 구성된다. 첫 번째 방안은 설계·시공단계 참여이고 두 번째 방안은 설계단계 참여, 세 번째 방안은 시공 단계 참여이다. 이러한 참여방안에 대한 검증은 전문가들의 면담을 통해 이루어졌다.

키워드 : 커튼월, 컨설턴트, 참여방안

## 1. 서 론

### 1.1 연구의 배경 및 목적

1970년대 후반에 빌딩 외장 공사에 알루미늄 커튼월 공법이 국내 최초로 도입된 이래 지속적으로 성장하고 있다. 근래의 초고층 건물 커튼월 공사에서는 커튼월 시스템의 다양화, Glazing 기법의 다양화 등으로 인하여, 여러 가지 요소들을 전체적으로 고려해야만 하게 되었다. 이런 점에서 커튼월 공사는 공사비, 공사기간, 시공품질의 관리가 매우 중요하고 변동폭이 심한 공종이다. 이런 특성은 초고층 건물의 건축에 있어서는 더욱 심화되고 좀더 계획적이고 세분화 된 시공계획이 필요하게 되었다. 또한 공사 주체들의 확실한 업무 범위 설정, 역할에 대한 완벽한 임무완수, 유기적인 협조, 전문적인 컨설턴트가 필요하게 되었다.

하지만 현 커튼월 컨설턴트의 필요성에 대한 지식 부족으로 설계사나 시공사, 감리업체, CM에 관련된 주체들이 컨설턴트에 대한 적절한 참여 및 관리를 못하고 있다. 이에 공기, 품질, 안전 등에서 시공 상의 문제뿐만이 아니라 전체 공사의 공기지연, 비용상승 등 커다란 문제를 발생시킬 수 있다.

이러한 문제를 보완하려면 전문가(컨설턴트)의 적절한 참여가 필요하지만 현재 우리나라의 커튼월 공사 시 컨설턴트의 참여는 여러 이유로 제한되고 있다. 또는 커튼월 컨설턴트의 업무에 대해 모르는 건설인도 많다. 또한 현재 커튼월 공사 시의 컨설턴트 참여에 대한 정해진 기준이 없다는 것도 문제점이라고 할 수 있다.

따라서, 본 연구는 커튼월 설계에서부터 제작, 그리고 시공에 이르는 프로세스를 중심으로 현 커튼월 공사의

문제점을 조사하고 이런 문제점의 해결방안을 컨설턴트의 참여를 통해서 분석하여 상황에 맞는 적절한 컨설턴트의 참여방안의 제시를 목적으로 한다.

### 1.2 연구의 범위 및 방법

본 연구의 범위는 일반적으로 고도의 기술을 요하고 건설 사업 관리 면에서도 준비성과 정확성을 필요로 하는 초고층건물(보통 30층 이상의 건물)에 한정한다.

1) 문헌조사를 통해서 커튼월의 일반적인 의미, 역사, 공법, 재료, 프로젝트의 단계 및 단계별 특징과 커튼월 컨설턴트의 업무 및 현황에 대해 고찰한다.

2) 국내 커튼월 공사와 해외 커튼월 공사를 비교, 분석하고 커튼월 공사에 참여하는 주체들에 대한 면담조사를 통한 국내 커튼월 공사의 현황 및 문제점을 파악한다.

3) 위에서 파악한 문제점들을 해결하기 위해 컨설턴트의 업무의 고찰과 면담조사의 결과를 통해서 분석한다.

4) 면담조사와 사례분석을 통해 컨설턴트의 참여방안을 단계별로 전제조건과 장·단점을 제시하고 각 단계의 평가를 통한 컨설턴트 참여방안에 대한 Flow Chart를 제안한다.

5) 컨설턴트의 기대효과에 대해 건설관리 측면에서 제시한다.

## 2. 커튼월 컨설턴트

### 2.1 커튼월 컨설턴트

커튼월이란 비내력벽의 총칭으로서, 현재의 건축공사에서 외벽에 설치되는 패넬화된, 또는 공장에서 생산된, 외부 비계 없이 설치될 수 있는 장벽 등으로 건축물의 외피를 구성하는 모든 외장공사를 일컫는다.

커튼월 컨설턴트란 “커튼월에 대한 전문적인 지식을 바탕으로 커튼월 Engineering 및 컨설팅 용역을 제공하는 자”이다.

\* 학생회원, 서울시립대학교 건축도시조경학부 건축공학전공

\*\* 일반회원, 서울시립대학교 건축공학과 교수, 공학박사

\*\*\* 중신회원, 서울시립대학교 건축공학과 교수, 공학박사

## 2.2 컨설턴트의 역할3)

컨설턴트의 역할은 크게 시공 전 단계와 시공단계로 나누어 볼 수 있다. 시공 전 단계에서는 Basic Drawing 설계 및 설계 Engineering, 입찰 지원을 해주고 시공단계에서는 Shop Drawing 및 설치 과정의 검수를 하게 된다.

### 1) 설계 단계

#### ① Conceptual / Schematic 설계 단계

⇒ 풍동실험에 대한 분석, 성능기준설정, 입면 형태 연구, 재료 선정, 시스템 선정, Expansion Joint 설계, 앵커 매입 시스템 선정, 온도변화에 따른 수축팽창 연구

#### ② 설계 Development 단계

⇒ Basic Drawing, 구조분석, 시방서 준비, 단열성능 평가, 요약된 내용 연구

### 2) 입찰 단계

⇒ 입찰 서류 준비, 건축 견적서 준비, 커튼월 비용 예상, 입찰자의 자격심사, 출석한 입찰자에 대한 인터뷰, 전문 건설업체에 대한 추천

### 3) 시공단계

#### ① Shop Drawing & 제작

⇒ Mock-Up Test, 시공도서의 검토, 구조계산, 제작도에 대한 검토 및 주문, 생산라인 점검, 생산 유닛에 대한 검토

#### ② 시공

⇒ 시공 전 협의, 설치에 대한 교육, 현장에 대한 조사, 매입앵커 확인, Field Test, 시공 검수

## 3. 커튼월 공사의 문제점과 발전방향

### 3.1 커튼월 공사 문제점 분석

#### 3.1.1 국내 커튼월 공사 단계와 선진 커튼월 공사 단계

표2. 국내와 선진외국의 공사 수행 방식 비교

국내 커튼월 공사 수행	선진 커튼월 공사 수행
<ul style="list-style-type: none"> <li>• 커튼월에 대한 국내 규격이나 지침서 부재</li> <li>• 설계 시 Consultant 참여 미약, 유사 Project Design에 의존</li> <li>• 시공 단계 시 도급자나 설계자가 커튼월에 대한 감독, 관리 능력 부족</li> <li>• 외국에 비하여 전문업체의 지명도 및 신뢰도가 떨어짐</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 미국(AAMA), 일본(JIS), 영국(BIS)등 커튼월 규격 존재</li> <li>• 설계 시 Consultant와 완벽한 Engineering으로 설계완료</li> <li>• 시공단계 시 도급자는 커튼월 전문업체의 품질을 신뢰</li> <li>⇒ 전문업체의 Engineering 능력이 Consultant에 뒤지지 않고 뛰어난 기술력 및 지명도 보유</li> </ul>

비교4)

#### 3.1.2 면담조사

커튼월 공사의 주채자인 설계사무소, 일반 건설업체, 전문시공업체, 컨설턴트에 대한 면담을 실시하였다. 전반적으로 커튼월에 대한 지식과 인식의 부족, 커튼월 공사과정에 대한 부정적인 시각을 보여주었다

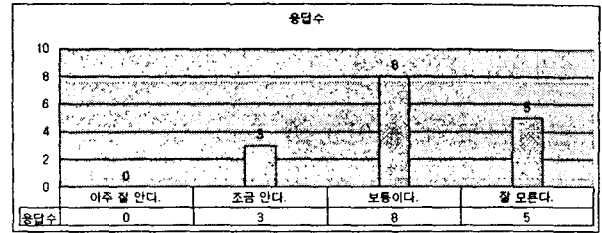


그림1. 설계자의 설계 및 커튼월의 이해 정도

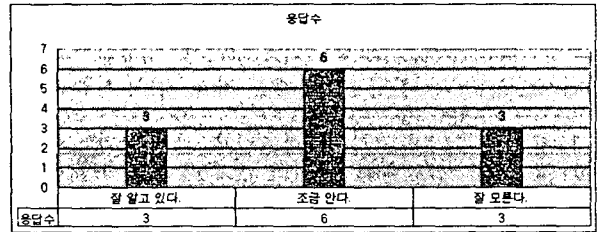


그림2. 컨설팅 업체에 대한 인지도(컨설팅 업체 제외)

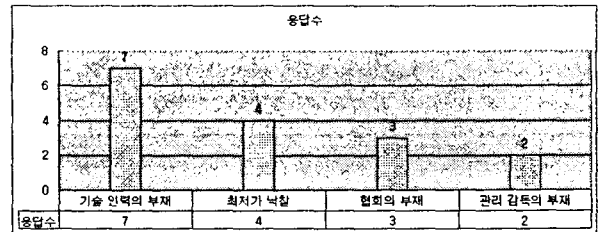


그림3. 현재 커튼월 공사의 문제

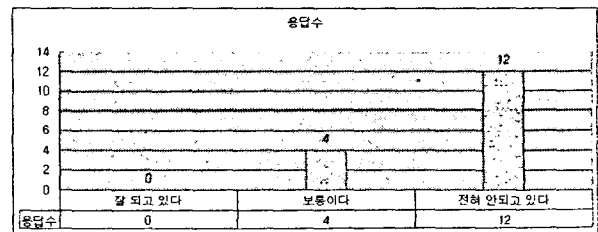


그림4. 커튼월 공사의 현장 관리 감독 수준

### 3.2 커튼월 공사의 발전방향

면담 조사 결과 커튼월 공사의 문제점을 종합하면 ① 최저가 낙찰제의 문제 ② 설계인력의 부족 ③ 협회의 부재 ④ 설계 시 설계자의 상세설계능력의 미비 ⑤ 시공 시 현장의 정확한 관리의 부재 ⑥ 컨설팅에 대한 인식의 부족 ⑦ 해외 컨설턴트의 참여의 곤란 이라는 문제점이 나타났다.

현재 커튼월 공사상의 문제점은 설계자, 시공자의 설계와 관리 또는 감독의 능력을 지원 내지 대신할 수 있는 업무를 할 수 있는 컨설턴트의 참여로 큰 효과를 볼 수 있으며 면담 결과 실무자들도 필요하다고 생각하고 있었다. 따라서 컨설턴트의 참여는 공사상의 문제점에 대한 해결에 효과가 있다. 하지만 현재 커튼월 공사 시의 컨설턴트 참여에 대한 어떠한 정해진 기준이 없다는 것이 문제점이다. 따라서 제 4장에서는 컨설턴트의 단계별 참여 방안을 설계-시공 단계 참여, 설계단계 참여, 시공단계 참여 3가지로 나누어서 전제조건, 장점, 단점을 제시하고 이 참여 방안 에 따른 국내 도입 사례 분석하고 이를 바

2) CNC, 「Information of consultant」, 2000

3) 대림산업, 「도곡현장 OJT 교육교재」 p.345, 1997

탕으로 발주자를 대상으로 발주 단계의 국내 컨설턴트 참여 방안 에 대한 Flow Chart를 구성했다. 그리고 커튼월 컨설팅 업체의 참여시의 구체적인 기대 효과를 건설 관리 측면에서 제시하였다.

#### 4. 컨설턴트의 참여방안

##### 4.1 참여방안

###### 4.1.1 설계-시공 단계 참여

상대적으로 높은 기술력을 요하는 대규모 커튼월 공사나 자체보유 사옥 등의 주요 프로젝트이다.

컨설팅 업무의 범위는 설계단계에서는 발주를 위한 기본도면과 관련 문서를 작성 하는 것이고 시공단계에서는 Shop dwg 및 구조계산서 검토, 관련 자재 검수, 시공감독이다.

설계-시공 단계 참여의 전제조건은 발주자가 초고층 커튼월 설계 및 시공단계 경험이 부족하거나 커튼월 공사에 대한 높은 품질을 요구할 때이다. 이 때 컨설팅 기간이 보장되어야 한다.

표 3. 설계-시공 단계 참여의 장·단점

장점	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 설계 확정 및 공사수행에 있어 신속한 결정 및 집행이 가능하다.</li> <li>· 건축 설계 개념에 충실히 만족할 수 있다.</li> <li>· 빠른 시간 내에 불량을 산출하여 조기에 발주 가능하다.</li> <li>· 사용자재에 대한 적합성을 사전 숙지하여 추후 현장관리 시 작은 설계변경 및 설계예산 변경을 방지하여 공기단축의 결과를 가져올 수 있다.</li> <li>· 건설업체에서 전문 인력의 양성이 가능해진다.</li> <li>· 커튼월 컨설턴트에 의해 신뢰도 있는 설계와 시공관리가 가능하다.</li> <li>· 커튼월 공사수행 전반에 걸쳐 Know How가 축적된다.</li> </ul>
단점	· 컨설팅 비용이 많이 든다.

###### 4.1.2 설계단계 참여

설계단계 참여 프로젝트는 설계 시에 커튼월 부분에 대한 어려움을 느껴 컨설턴트를 참여시켰으나 시공단계에는 전문업체를 믿고 공사를 진행시키는 경우와 하나의 프로젝트에 여러 건설업체가 JV(Joint Venture) 형태로 참가하여 컨설턴트를 참여시키기 어려운 경우이다.

설계단계 참여의 컨설팅 업무의 범위는 설계단계에서는 발주를 위한 기본도면 관련 문서 작성이고 시공단계는 전문업체 단독 수행에 맡긴다.

설계단계 참여의 전제조건은 발주자가 초고층 커튼월 시공관리능력이 있지만 설계단계 경험이 부족하거나 발주자가 초고층 커튼월 설계 및 시공관리 능력이 없지만 신뢰도 있는 전문 업체와 협력 할 때 설계단계에 참여한다.

###### 4.1.3 시공단계 참여

시공단계의 참여는 발주자가 설계단계 시에는 컨설턴트의 참여에 대한 인식이 크지 않아서 지나쳤다가 시공단계에 와서 그 문제점을 파악하고 뒤늦게 컨설턴트를 참여시키는 경우이거나 국내의 전문업체들의 시공능력을 신뢰하지 못하기에 컨설턴트를 통하여 프로젝트의 품질 향상을 기대하는 경우이다.

시공단계 참여의 컨설팅 업무의 범위는 설계단계는 참

표 4. 설계단계 참여의 장·단점

장점	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 설계 확정 에 있어 신속한 결정 및 집행이 가능하다.</li> <li>· 커튼월 컨설턴트 의해 신뢰도 있는 설계가 가능하다.</li> <li>· 원가절감 및 컨설턴트 비용 면에서 경제적일 수 있다.</li> <li>· 커튼월 설계단계의 Know How 가 축적된다.</li> <li>· 빠른 시간 내에 불량을 산출하여 조기에 발주가능</li> <li>· 설계단계에서의 컨설턴트 고용은 사용자재의 적합성을 사전에 숙지하여 추후 현장관리 시 설계 및 예산의 잦은 변경을 막아 공기단축이 가능</li> </ul>
단점	· 시공단계 때 확실한 품질 관리가 안 될 수 있다.

여 하지 않고 시공단계에서는 Shop dwg 및 구조계산서 검토, 관련 자재 검수, 시공감독이다.

시공단계 참여의 전제조건은 발주자가 초고층 커튼월 설계능력이 있다고 판단하거나 시공단계를 위한 설계도서가 준비된 상태에서 발주자의 시공관리능력이 부족할 경우나 전문업체의 능력이 의심스러울 경우 발주자는 커튼월 공사 수행방안의 모든 사항에 대한 선정, 검토 처리 능력이 있어야 한다. 또한 발주자는 요구되는 품질기준을 제시할 수 있어야 한다.

표 5. 시공단계 참여의 장·단점

장점	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 품질 및 컨설턴트 비용 면에서 경제적일 수 있다.</li> <li>· 업체에 모든 것을 전적으로 의존해야 하는 것보다는 보다 나은 품질을 기대할 수 있다.</li> <li>· 건설업체의 전문인력 양성 가능</li> </ul>
단점	· 설계가 특정업체의 입장에서 주관적으로 이루어 질 수 있어 시공단계에서의 결정이 지연될 수 있고 이로 인한 비용의 증가를 가져올 수 있다.

#### 4.2 참여형식 선정방안

##### 4.2.1 참여형식 선정과정

#1 컨설턴트 참여여부 결정

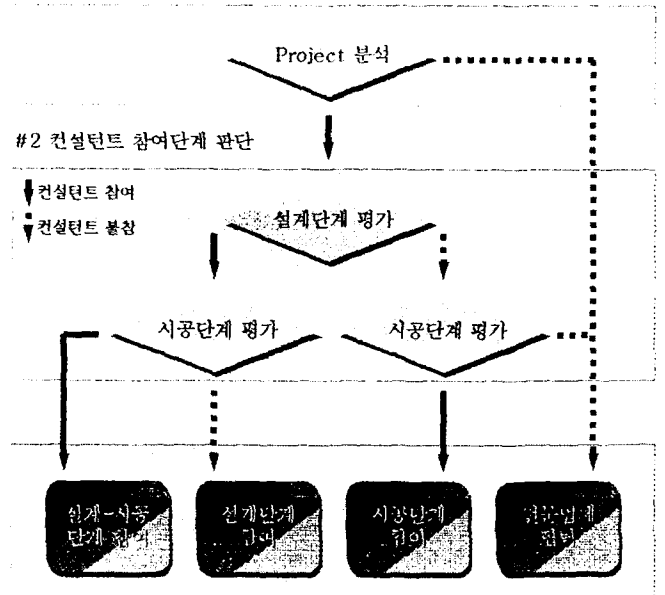


그림5. 참여형식 선정과정

## 4.2.2 선정과정 단계별 평가항목

### 1) 프로젝트 분석

프로젝트 분석단계에서는 프로젝트의 여러 조건들을 분석하여 컨설턴트의 필요성을 판단한다.

### 2) 설계단계 평가

커튼월 설계단계 업무 중 부족한 부분이 무엇인지 판단하고 그 부족한 부분에 컨설턴트가 참여하게 된다.

### 3) 시공단계 평가

시공단계 평가는 설계단계 평가와 마찬가지로 고용된 건설업체 또는 발주자가 커튼월 시공단계 업무에서 부족한 점이 있는지 판단하여 부족한 부분에 컨설턴트를 참여시키게 된다.

## 4.3 기대효과

### 4.3.1 공기단축

설계의 미확정에 의한 지연은 바로 업체 발주의 지연으로 이어져 마감 공사의 착수를 지연시킬 수 있고 이는 공기지연으로 이어진다. 이런 현실성을 볼 때 컨설턴트가 커튼월 설계 시에 조기 참여함으로써 설계 시의 공기 지연 요소를 보완할 수 있다.

### 4.3.2 품질관리

설계가 확정되면 Design Review를 해서 도면에 대한 오류를 수정하고 시공성에 대한 고려를 하게 된다. 이 Design Review에 CM업체, 일반건설업체, 감리자는 컨설턴트와 협력하여 도면의 품질 확보와 시공성을 증대시킬 수 있다. 또한 원 커튼월 설계 및 시방이 외국의 전문 컨설턴트에 의하여 작성되어 다소 까다로운 품질과 기술 조건이 요구되는 경우에는 업체는 Shop Drawing의 수행 및 공사 수행 전반에 걸쳐 어려움을 느끼기 때문에 컨설턴트와 협력하여 적정 품질확보를 할 수 있다.

### 4.3.3 원가절감

커튼월 공사시의 기술력과 경험이 높은 컨설턴트의 설계 VE 과정의 참여는 그 프로젝트 고유한 특성에 알맞은 풍하중에 대한 구조적 성능 및 제반기능을 고려한 경제적 단면 및 시공방법을 제시함으로써 원가 절감에 큰 효과를 준다. 입찰 단계에서는 커튼월 전문 시공업체에 대한 사전적격 심사와 품질 조건을 만족시키는 시공사 선정에 대한 조언을 한다. 전문시공업체의 입찰 시 컨설턴트 업체가 참여함으로써 투명성을 기할 수 있다.

## 5. 결론 및 향후과제

커튼월 공사의 특성의 조사결과 시공 상 공사비, 공사 기간, 시공 품질의 관리가 매우 중요하고 변동폭이 심한 공중 임을 알 수 있다. 이런 커튼월 공사의 특성은 전체 공사의 전반적인 공기지연, 비용상승, 품질저하 등에 대하여 커다란 요인으로 작용할 수 있다.

이러한 커튼월 공사의 여러 문제를 해결하기 위해서는 커튼월에 대해 다른 주체들보다 전문가인 컨설턴트를 적절히 참여시키는 것이 중요하다. 하지만 컨설턴트의 필요성에 대한 인식 부족으로 컨설턴트를 적절히 참여시키지 못하고 있는 현실이다. 따라서 본 연구에서는 각 현장의 상황에 맞는 적절한 컨설턴트의 참여방안을 제시하였다. 본 연구에서 제시한 참여형식 선정방안 선정과정을 활용하면 커튼월 공사 시 단계별 항목 평가로 컨설턴트의 참여방식이 결정될 것이고 이에 따라 공기단축, 품질관리, 원가절감의 측면에서의 많은 이익이 있을 것이라 사료된다. 하지만 커튼월 공사 규모에 대한 국내 컨설턴트의 능력이 각 업체마다 다르고 보유 기술력 또한 차이가 심하다. 따라서 본 연구에서 제안한 평가방법 외에도 공사 규모 수용능력과 기술력 차이에 기본을 둔 컨설턴트에 대한 평가 항목에 대한 연구가 필요하다. 또 컨설턴트의 질이 낮아지는 것과 컨설팅 업체의 객관성을 위해서 현재 10개 내외의 커튼월 컨설팅에 대한 표준화된 금액의 대한 제도적 확립이 필요하다.

## 참고문헌

1. 건설기술 네트워크(2003). 튼튼하고 아름다운 건축시공 이야기3
2. 권태웅(1997). 알미늄 건축
3. 김종훈(2001). 국내 초고층 건설기술 현황과 발전방향
4. 대림산업(1997). 도곡현장 OJT 교육교재
5. 월간 익스테리어 1월호(2003)
6. 삼성중공업(2000). 타워팰리스 II차 커튼월 공사계획서
7. 삼성중공업(2000). 타워팰리스 II차 커튼월 시공보고서
8. CNC(2000). Information of consultant
9. J&S(2001). 초고층 커튼월 컨설턴트의 필요성과 역할
10. J&S(2001). 커튼월의 이해

## Abstract

The purpose of this study was to propose the participation of consultant pertinent to ground situations. The careful consideration of participating consultant reduces life cycle cost, duration and improves quality. The first step is studying Curtain-wall construction process by researching the documents, and Second step is analyzing Curtain-wall construction's problem through having a interview with a concerned experts(Architect, Gene-con, Sub-con. Consultant). Then we study how consultant solves the problem, propose the way of participation of consultant. The way of participation consist of three phases. the first one is to participate in design & construction process and the second one is to participate in design process, the third one is to participate in construction process. These participations are decided by evaluating project, design phase, construction phase. The verification of these participating strategies was implemented by the interview with the experts.

**Keywords** : Curtain wall, Consultant, Participation