

특집

2012 건설감리 대상 수상자 감리실무사례

- ▶ 거금도~연도교 가설공사(2단계) 전면책임감리용역
천영덕 | (주)수성엔지니어링 부사장
- ▶ 서울특별시 신청사 건립공사 전면책임감리용역
최영길 | (주)건축사사무소건원엔지니어링 전무
- ▶ 울산광역시 하수관거정비 임대형 민자사업(BTL) 전면책임감리용역
김남리 | (주)도화엔지니어링 상무
- ▶ **통영 국제음악당 건립공사 전면책임감리용역**
지학구 | (주)종합건축사사무소 동일건축 상무
- ▶ 목포시 관내 국도대체우회도로(고하~죽교) 건설공사 책임감리용역
김경현 | (주)유신 이사
- ▶ 경전선 함안~진주간 복선전철 민간투자시설사업 전면책임감리용역
허택 | (주)동명기술공단종합건축사사무소 전무
- ▶ 대전지방법원 공주지원청사 신축 책임감리용역
류정훈 | (주)혜원까지종합건축사사무소 상무
- ▶ 광고택지개발지구 A28블럭 주택건설공사 전면책임감리용역
장권수 | (주)아이티엠코퍼레이션건축사사무소 부장
- ▶ 베트남 중부지역 종합병원 건립사업 건설사업관리용역(CM) 용역
이경호 | (주)유일엔지니어링 종합건축사사무소 상무



감리실무사례

통영 국제음악당
건립공사
전면책임감리용역



지학구
(주)종합건축사사무소 동일건축 상무

통영 국제음악당 건립공사 전면책임감리용역

– 사업비 증가 없는 설계변경 성공적 수행사례
(사업기능을 추가하되 사업규모 감소, 사업비 증가 없이 변경 수행)



■ 설계변경의 추진 배경 및 전제

- 경상남도 통영시에서 설계시공일괄입찰(Turn Key) 방식으로 발주된 “통영국제음악당건립공사”는 FAST TRACK 우선공사로 2010년 3월부터 지장물 정리와 토공사를 착수, 진행 중 2010년 7월 건축주인 통영시장이 건설관계자(발주처, 설계자, 감리자, 시공사)에게 현재 우리나라 지방행정의 열악한 사정(국내 지자체 공연장 100여개 재정자립도 13%, 평균가동율 30%의 현실)을 설명하고, 이를 감안한 대안을 찾도록 지시하였음.
- 이에 수익시설을 극대화시키는 방안으로, 수익시설을 최대한 반영하고 공연장 가동률을 극대화하기 위하여, 300석 규모의 리사이틀홀을 다목적공연이 가능하게 하여 대관율을 최대한 높이는 대안이 제시되었음.
- 이와 더불어 발주처가 요구한 준공기간인 2013년 6월을 지키고, 또한 총사업비 관리지침에서 정한 사업비 이상 증가시키지 않고 음악당 규모는 축소시키지 않으면서 건축주의 요구 기능을 충족시켜야 하는 어려움을 해결하여야 하는 난제가 있었음.
- 건축주가 요구한 준공기간을 지키기 위해서는 설계를 변경하며 공사도 진행하는 Fast Track 방식으로, 또한 신공법 적용과 설계 경제성(VE)의 검토를 통하여 경제적인 사업비 적용을 하여야 하는데, 이를 위한 전제 조건은 건설관계자 각 조직간의 의사소통과 정확하고 신속한 의사결정일 것이며, 특히 발주처의 의사결정은 공사 기간 및 사업비 증감에 상당한 영향을 주고 있는 현실임.
- 목적 달성을 위하여 검토한 주요사항을 살펴보면 전체 외관을 유지하며 3개의 지붕 형상을 2개의 형상으로 하여 지붕 공사비를 절감시키고, 외부 은폐된 벽체 구간의 CRC패널과 석재 마감을 신공법 스펀릿 블록으로 적용시켜 사업비를 절감하고, 지붕철골과 징크하지철골 구조의 통합으로 구조 안정성을 기하고 사업비를 절감하였으며, 외부 유리는 구조 검토로 일면반강화와 양면반강화 구간을 구분하여 사업비를 절감시키고, 무대조명은 공연장에 최적화된 구조로 하여 사업비를 절감시키며 전체 기능은 유지함으로써 다목적홀로 기능 전환에 추가 소요되는 무대 설비 공사비를 충당하는 설계 경제성 검토결과를 적용시킨 사례임.

▣ 사업의 개요 및 공사 진행 현황

- 사업의 개요
 - 공사명 및 발주처 : 통영국제음악당 건립공사 / 경상남도 통영시
 - 시공사 및 설계사 : 대림컨소시엄 / (주)간삼건축
 - 감리사 및 감리 형태 : (주)종합건축사사무소 동일건축 / 전면책임감리
 - 사업비 및 사업 기간 : 480억원 / 2010. 03. 10 ~ 2013. 06. 30
 - 공사 규모 : 지상 5층 / 대지 면적 33,058㎡ / 연면적 14,573㎡ / 콘서트홀 1,300석, 다목적홀 300석, 주차 204대, 최고 높이 33M
 - 구조 및 외장 : RC+SRC / 화강석벽체, 로이복층유리, 징크지붕

〈표 1〉공사 진행 현황 및 조감도

2012.09.07 현재 진도공정율 74%	조 감 도
	

▣ 설계변경 및 신공법 제안 내용

1. 설계변경으로 리사이틀홀이 다목적홀로 사용 목적이 바뀌며 차량 진입 동선도 확보하고, 사무동을 공연장 외곽으로 흡수하기 위하여 3개동의 지붕 형태를 2개동의 지붕형태로 변경하여 지붕공사비 절감을 제안함.
2. 외장 설계 의도는 유지하면서 외부 벽체의 마감재 CRC 패널+화강석을 석재질감의 스플릿블록으로 변경하여 벽체 공사비 절감을 제안함.
3. 건축주의 건립 목적이 클래식 공연을 위주로 하는 전문음악당인 점을 고려하여 이에 적합한 무대조명을 제안하여 공사비를 절감시킴.
4. 외부 유리 전반의 구조계산 수행으로 경제적인 설계가 되도록 제안함.

〈표 2〉지붕공사 설계변경 제안 사항 설명

당초설계의 지붕형태	변경설계의 지붕형태
	
- 당초 징크지붕 공사비 : 2,210,000,000원 - 당초 철골공사비 : 951,000,000원 - 지붕공사비 계 : 3,161,000,000원	- 변경 징크지붕 공사비 : 1,463,000,000원 - 변경 철골공사비 : 928,000,000원 - 지붕공사비 계 : 2,391,000,000원

〈표 3〉외부벽체 설계변경 제안 사항 설명

당초설계의 벽체형태	변경설계의 벽체형태
	
- 당초 벽체 공사비 : 2,200㎡×124,500원 = 270,000,000원 ※ CRC패널 + 화강석 벽체 적용	- 변경 벽체 공사비 : 2,200㎡×97,000원 = 213,400,000원 ※ 스플릿 블록 적용으로 변경

〈표 4〉무대조명 설계변경 제안사항

당초설계의 무대조명 형태	변경설계의 무대조명 형태
1. LED DAY LIGHT (120W)의 조명기로 설계됨 2. LED조명기의 특성상 디밍시 플리커 현상 등이 나타남 3. 색온도(5,600K)가 높아 눈의 피로도가 높아짐 4. 조명기 발열을 억제하는 팬의 소음이 큼 5. 광속이 6,410 루멘으로 10m 이상 높이에서 사용하기에는 밝기가 떨어져짐 6. 초기투자 비용이 많음	1. ELLIPSOID SPOT LIGHT(HPL 750W) 변경 2. ELLIPSOID SPOT LIGHT는 자연스러운 디밍이 가능함 3. 적정한 색온도(3,000K)로 눈의 피로도가 낮음 4. 조명기 발열을 억제하는 팬이 없으므로 소음의 대한 문제점은 없음 5. 광속이 10,200 루멘으로 10m 이상 높이에서 적절한 밝기 확보 가능함 6. 초기투자 비용이 적음
1. LED DAY LIGHT(120W)의 조명기 2. 단 가 : 6,075,000원 3. 수 량 : 6바텐*15EA=90EA 4. 금 액 : 546,750,000원 ※ LED DAY LIGHT 적용	1. 품 명 : ELLIPSOID SPOT LIGHT 2. 단 가 : 1,080,000원 3. 수 량 : 6바텐*7EA=42EA 4. 금 액 : 45,360,000원 ※ ELLIPSOID SPOT LIGHT 변경적용

- 외부유리 전반의 구조계산 결과를 설계변경에 적용을 제안
 - 설계변경시 해안가 건물의 구조 안정성과 설계의 경제성을 고려하여
 - ① 정압구간(24T 일면반강화 최대 크기 2.64㎡/ 24T 양면반강화 최대 크기 4.76㎡),
 - ② 부압모서리(24T 일면반강화 최대 크기 2.11㎡/ 24T 양면반강화 최대 크기 3.81㎡),
 - ③ 최대부압모서리(24T 일면반강화 최대크기 1.52㎡/ 24T 양면반강화 최대 크기 2.74㎡) 등으로 구분 적용함
 - 위와 같이 적용한 결과, 실제 수행한 실물대시험(Mock-up Test)을 충족하며, 전체 유리 공사비에서 7천만원을 절감시킬 수가 있었음.

▣ 사례 추진 내용 및 과정

- 추진 과정의 문제점, 극복 방안, 계획, 준비, 갈등 등의 의견 수렴
 - 추가 감리대가를 제공받지 않은 상태에서 구조의 검토, 공사비의 추정 등으로 상당한 노력, 경비가 발생되지만 설계경제성 검토로 결국 혜택을 받는 발주처에서는 추가 대가를 계상해주지 않는다는 문제점이 대두됨.
 - 설계와 시공자는 감리자가 제안한 사항이 반영되면 공사비가 감액되어 응하려 하지 않고, 발주청은 사업비 부족을 고려하지 않고 재질 변경시 품질만 저하된다는 우려에 의한 결정 지연을 극복 해결함.
 - 계약자(발주청 및 시공자) 양측에 유리함과 불가피한 선택임을 설명함. 예를 들면, 외벽 마감이 화강석에서 스플릿블록으로 적용한 실제 현장사례로서 디자인으로 발주처를 설득하고, 공사비는 원가 절감된 후 양측에 동시에 불리함이 없음을 설득하고 의견수렴.

- 진행상의 단계별 성과와 해결 내용

- 턴키 공사로 발주된 건축공사에서 공사 중단이 없이 설계를 변경하는 과정은 각 조직간의 철저한 업무분장과 성실한 의사소통 없이는 거의 불가능하다는 경험을 얻었으며, 결과부터 얘기하자면 계약자 상호간의 신의에 의한 업무 자세와 감리자의 중립적 역할이 중요함.
- 앞에서 언급한 사항은 설계변경에 반영된 대표적인 사례이며, 건축에서 무대음향까지 전 분야에 걸쳐서 검토하여 반영한 가장 큰 성과는 무엇보다 공사비와 공사 규모를 크게 변동시키지 않으면서 계약자 양측의 양보와 타협 속에서 설계 변경하여 순조롭게 공사를 진행시켜 준공기간에 차질이 없도록 하고 있다는 해결 내용임.

▣ 종합적인 성과

- 개선 전 · 후의 변화와 성과 비교

- 공사비 측면에서 살펴보면 지붕, 벽체, 무대조명, 유리 등 대표적인 4개 분야에서 약 일십삼억 육천팔백만(1,367,890,000)원을 절감하여 다목적홀로 변경하며 무대설비 등에 추가 투입할 수 있었던 설계경제성 검토(설계VE) 결과의 성과임.
- 설계변경에 의한 발주처 제시의 준공기한인 2013년 6월 목표 달성에도 지장이 없으며, 이는 어려움 속에서도 Fast Track 방식의 설계변경 추진을 선택한 결과임.

- 향후 과제 및 기대효과

- 발주처에서 확보한 사업비의 한계로 옥외조경공사 부분은 통영의 랜드마크로서 미흡한 부분을 어떻게 보완하는가 하는 과제와
- 발주처에서 요구하였던 준공 후의 열악한 지방 재정을 고려한 공연

장 가동률의 극대화와 당초에는 없던 카페테리아 등의 수익시설 확충으로 공연장 재정자립도를 13%에서 50% 이상으로 대폭 개선한 결과를 기대할 수 있다는 분석임.

▣ 타 현장 벤치마킹을 위한 성공요인 분석

- 성공 요인 분석

1. 설계변경에 대한 발주처 방침의 정확한 이해.
2. 설계변경으로 계약자 양측 모두에게 이익이 된다는 공감대 형성.
3. 사전에 유사 현장 및 사례를 충분히 조사하여 설계변경에 반영.
4. 공사기간 연장을 최소화하여야 함에 발주처의 최종 준공일정을 확약 받고, 이의 준수를 위해 단계별 준공일정을 세워 설계변경 결정 지연 시 책임의 소재를 명확히 구분지을 수 있는 장치를 마련함.
5. 전체 사업비 증가가 불가하다는 발주처의 입장이므로, 각각의 기능이 충족되면 당초 설계를 지나치게 강조해서는 아니 된다는 점을 계약자 양측 모두가 사전에 공감하고 실행함.
6. 감리자는 발주처의 감독업무를 대행하지만, 설계변경시 어느 한쪽의 일방적인 입장을 대변하지 않는 중립적인 업무 수행.

- 공공 · 민간 부문에서 벤치마킹할 수 있는 핵심 내용

1. 전체 사업비를 절감할 수 있는 가장 큰 부분은 설계의 경제성 검토이므로 CM 또는 책임감리용역 대가 산정에 인식해서는 안 됨.
2. 지붕공사에서는 철골지붕과 징크지붕 하차철물을 동시에 검토함.
3. 유리공사는 반드시 구조 검토(전문가 용역)하여 적정하게 반영함.
4. 외장 재료의 선택에서 설계에 석재로 되었다고 설계대로만 주장하지 말고, 기능 저하가 없는 대체기능재료를 충분히 조사하여 볼 것.
5. 앞의 무대조명에서와 같이 동등이상의 기능을 갖추면서도 공사원가 측면에서 유리한 부분이 설비 분야에는 많이 있음을 간과치 말 것.

▣ 기타 사항

- 신기술, 신공법, 설계변경 등의 업무를 수행하여 발주처 또는 시공사에 이득을 주는 용역을 수행한 설계사와 감리사 등 해당 용역업체에게는 확실한 성과의 보장이 있어야 한다는 공감대를 형성하고,
- 지난 2년여 동안 전무후무한 턴키공사 설계변경의 과중한 업무를 수행한 책임감리원으로서의 결론은, 향후에는 공사 진행 과정 중 설계변경을 하는 프로젝트의 경우에는 해당 분야의 경험과 지식이 풍부한 별도의 설계 감리 전담 조직을 구성함으로써 타업무 없이 고유업무로 진행하는 인프라를 구축하여야 한다는 것임.
- 이는 설계변경의 적합성까지도 결국 책임감리단에서 검토하여야 하는 감리업계의 현실 문제점 사례로 제출함.