

안전을 위한 설계 - 홍콩의 경험

Andy Lo (산업안전보건협회 회원/이학석사)

홍콩 공인 감독관 및 안전 담당관

산업안전 보건의/IOSH 협회 회원

andyhylo@gmail.com

초록: 향후 10년간 홍콩은 건설 호황을 맞게 될 전망이며 연간 최소 투자액은 1000억 홍콩 달러(미화 128억 달러)로 예상된다. 하지만, 숙련 노동력의 부족과 시설 및 장비의 잠재적 부족, 건설 현장에서의 높은 사고 발생율은 건설업의 골칫거리로 남아 있다.

해외의 사례를 통해 안전을 위한 설계가 사고를 예방할 수 있는 수단이라는 사실을 알 수 있었고, 이에 따라 홍콩 특별행정구 정부 산하의 개발국은 최근 이 문제를 검토하고, <안전을 위한 설계 지침 2015>을 발표했다.

이 지침의 핵심 목표는 모든 이해 당사자들간 효율적인 협력과 소통을 촉진하고, 고객과 설계자, 시공사, 유지보수 감독자의 안전에 대한 책임사항을 명확히 정하며, 설계 지침의 적용 절차 및 위험 완화 조치를 파악하는 데 있다.

본 연구에서는 예비 설계에서부터 입찰, 공사, 운영 및 유지보수에 이르는 프로젝트의 전반에 걸쳐 안전을 위한 설계를 적용할 수 있는 방법에 대해 논의할 것이다.

개발국에서 추진하는 안전을 위한 설계 접근 방식은 영국의 CDM 접근 방식과 상당히 유사하지만 홍콩에서는 유지보수 감독자의 역할과 책임이 더욱 강조된다.

발표 시간에는 홍콩에서 진행 중인 안전을 위한 설계 관련 유사 프로젝트의 이해 당사자에 대해 논의하고, 홍콩 철로 유한공사와 주택국과 도로청에서 수집한 설계 및 공사 단계에서 적용한 안전을 위한 설계의 모범 사례를 공유할 예정이다.

결론적으로 안전을 위한 설계는 홍콩에서 새로운 개념이며 특히 영국과 달리 법규정이

미비하고 설계자와 이해 당사자들이 참고할 만한 안전 관련 자료와 정보가 부족하기 때문에 홍콩의 안전을 위한 시스템이 정착되기까지는 오랜 시간이 걸릴 수 있지만, 다행히 안전을 위한 설계가 건설 현장 근로자의 안전과 건강을 개선하는데 반드시 필요하다는 인식이 건설업 전반에 확산되어 있다.

서론

2001년 1월 홍콩 특별행정구 정부의 행정장관이 임명한 건설산업 심의위원회(CIRC)는 건설 현장에 대한 안전성 검사를 실시하였다. 건설 현장의 안전은 모든 이해 당사자들이 공유해야 할 책임이며, 설계 단계부터 전체 프로젝트 수명 주기에 걸쳐 위험 요인을 파악해야 함을 강조하였다. 또한, 홍콩의 건설 현장 안전 개선을 위한 기본 방향으로 영국의 CDM이 제기되었다.

영국의 CDM은 2003년에 당시 사업국 및 주택 관리 당국의 시범 사례에 적용된 후 2014년에 검토가 이루어졌다. 이후 홍콩 특별행정구 정부는 웹사이트를 통해 CDM 관행과 지침, 여러 사례를 통해 수집한 핵심 주제들을 일반 대중에게 공개했다.

개발국이 2015년에 발표한 <안전을 위한 설계 지침 2015>는 자문을 위해 회람 중에 있으며 향후 홍콩의 규제 요건을 마련하는데 기초자료로 활용될 것이다.

1.0 영국의 CDM

이 건설(설계 및 관리) 규정은 1994년에 제정되어 1995년에 영국 산업안전보건청(HSE)에 의해 발효되었다. 2007년에 최종 검토되었으며 2015년 4월 6일 2015년 버전이 제정된 상태이다.

CDM의 핵심은 프로젝트 초기부터 전 주기에 걸쳐 안전 및 건강 위험 요소를 파악하고, 비용 효율적인 완화 수단을 강구하는데 있다. 또한 관련 이해 당사자의 적시 개입과 필요한 정보의 제공, 프로젝트 단계별로 위험 요인에 대한 정보를 조율하고 협의할 역할 및 책임을 분명하게 명시하고 있다.

2.0 고객 책임

CDM 2015에서는 고객을 건설 프로젝트의 시공 의뢰자로 규정한다. 상업적 고객은 기업을 의미하며, 가계 고객은 기업 주체는 아니지만 본인 소유의 부동산이나 가족 소유의

부동산에 대한 공사를 의뢰하는 고객을 말한다. 고객은 프로젝트의 시작부터 끝까지 관계된 모든 사람의 안전 및 건강 위험 요소를 통제하고, 관련 문제를 설계자에게 고지할 의무가 있다.

3.0 설계자 책임

설계자는 단기 작업을 비롯해 건설 프로젝트의 설계를 작성하고 변경하거나 이를 다른 사람에게 지시하는 조직이나 개인을 말한다. 설계자는 현장 근로자들이 노출될 수 있는 위험 요소와 설계 시 그러한 위험 요소들이 어떻게 발생할 수 있는지 이해하고 인지해야한다. 또한, 설계 단계에서 발생 가능성이 있는 안전 및 건강 문제를 해결할 수 있는 전문적인 지식과 기술, 경험을 가지고 있어야 하며, 적절히 자원을 배분할 수 있는 능력을 갖추어야 한다.

4.0 시공사 책임

시공사는 기업과 계약을 체결하고 건설 프로젝트를 수행, 관리, 통제하는 개인이나 개인 사업자, 자영업자, 그 외 기타 기업체를 말한다. 시공사의 주요 의무는 프로젝트 수행 시 안전 및 건강 위험 요소들이 통제되도록 공사 작업을 계획하고 관리하는 것이다. 시공사는 작업 전반을 관리하고, 관계자와 협력하고, 직원들의 의견을 조율하고, 건설 계획을 수립하며, 직원을 위한 복지 시설을 마련하고, 현장을 인도하고, 전문적인 능력과 기술을 보유한 시공사와 근로자를 고용할 책임이 있다.

5.0 근로자 책임

근로자는 건설 현장에서 시공사를 통해 고용되어 작업을 진행하는 사람을 말한다. 이들은 건강과 안전, 복지에 영향을 줄 수 있는 문제에 대해 반드시 상담을 받을 수 있어야 하며, 고용주와 동료 직원, 시공사, 기타 관계자와 협력할 책임이 있다.

6.0 홍콩 개발국

안전을 위한 설계 시스템의 핵심 목표는 모든 이해 당사자들간 효율적인 협력과 소통을 촉진하고, 고객과 설계자, 시공사, 유지보수 감독자의 안전에 대한 책임사항을 명확히 정하고, 설계 지침의 적용 절차 및 위험 완화 조치를 파악하는 데 있다.

그 외 주요 계획은 공공 사업을 위한 현재의 체계적 위험 관리(SRM)에 새로운 <안전을 위한 설계 지침>을 통합하는 것이다. SRM 과정에는 프로젝트 초기 단계에서 위험 요소를

파악하고 이를 완화하고 통제할 수 있는 수단을 마련하여 전체 프로젝트가 끝날 때까지 지속적으로 적용하는 내용이 포함된다.

7.0 각 이해 당사자의 역할과 책임

산업안전 및 보건에서 프로젝트 관리의 성공은 각 이해 당사자들 간의 효율적인 협력과 조율, 소통에 의해 결정된다.

고객과 설계자, 시공사, 유지관리 감독자 및 기타 프로젝트 참여자에게는 건축물의 수명 주기 전반에 걸쳐 발생할 수 있는 안전 및 건강 위험 요소들을 파악해야 할 중요한 책임이 주어진다.

8.0 고객

고객은 프로젝트의 자금을 조달하고 건축 설계 및 자재 선택, 프로젝트 완료 후 유지보수 절차에 대해 의견을 제시할 권리가 있다. 또한 고객은 자금 조달 및 공사 기간에 대해 설계자와 긴밀히 협력해야 하며, 설계자는 고객에게 안전 및 건강에 관한 요건을 설명하고 설계 과정, 입찰, 공사 기간, 유지보수 및 운영을 비롯해 프로젝트의 전체 수명 주기에 걸쳐 건강과 안전에 대한 공동의 목표를 제시해야 한다.

고객은 시공성, 유용성, 보존성을 고려하여 고객의 요구에 가장 부합하는 결과를 도출할 수 있도록 서로 긴밀히 협력할 수 있는 설계자, 시공사, 유지보수 팀, 안전 전문가 등으로 구성된 작업 팀을 조직할 수 있다.

9.0 설계자

설계자는 건축가, 엔지니어, 건물 감정인 및 기타 건축 방식이나 건축 자재를 지정할 수 있는 사람을 말한다.

프로젝트의 실제 설계 외에도 설계자는 공사와 관련된 위험 요소들을 파악해 이를 시공사에게 제공할 의무가 있다. 설계자는 설계의 모든 단계에서 위험 요소를 파악하여 이를 제거함으로써 현장 근로자의 건강과 안전에 중요한 역할을 할 수 있는 위치에 있다. 설계자는 위험 요소를 제거할 때 사용한 방식을 고지할 의무는 없지만, 설계의 일부로 위험 상황을 가정한 내용은 설명해야 한다.

설계자는 엔지니어링 도면, 설계 보고서, 모형 등을 사용해 다른 이해 당사자에게 설계 아이디어를 제시할 수 있으며, 프로젝트팀의 공사 전 사전 조율 작업에도 관여한다. 또한 고객을 대신해 프로젝트와 관련한 안전 및 건강 문제를 처리하며, 설계 시 고려 대상들을 모두 안전 및 건강 파일에 기록해야 한다.

10.0 시공사

시공사는 공사를 착수하고 진행시킬 책임이 주어져서, 일반적으로 시공업체를 지칭한다. 이들 시공사는 산업안전보건 법률에 따라 직원들에게 적절한 교육 및 훈련, 지침, 정보 등을 제공할 의무가 있으며, 또한 설계 단계에서 제거되지 않은 잠재적 위험 요인을 인지하고 있어야 한다. 주요 시공사와 협력업체 모두 공사 현장 작업자의 안전과 건강 문제를 진단하기 위한 현장 계획 작업의 초기 단계부터 참여해야 하며, 공사 시작 전에 공사 일정 및 계획을 마무리해야 한다. 시공사는 진행 중인 작업뿐만 아니라 공사로 인해 주변 작업에 어떠한 영향을 미칠 수 있는지도 고려해야 한다. 우수한 시공사는 안전 및 건강 문제를 최우선으로 고려하며, 모든 의사 결정 단계에서 안전 및 건강에 미치는 영향을 검토한다. 시공사는 관계된 모든 당사자를 참여시켜 공사 작업의 효율적 진행과 안전 및 건강 문제를 충분히 고려할 수 있도록 해야 한다.

11.0 유지보수 감독자

안전을 위한 설계의 개념은 향후 프로젝트 운영과 유지보수에 많은 영향을 줄 수 있다. 설계 단계에서 프로젝트와 관련된 모든 위험 요소들이 제거되거나 완화된다면 운영 및 유지보수 작업자는 보다 안전하고 건강한 환경에서 작업할 수 있게 될 것이다.

유지보수 감독자는 건물의 청소 및 유지보수, 개조, 정비, 철거 등을 포함하여 건물 관리를 감독하는 자를 말한다. 할당된 모든 작업의 안전성과 완공된 건물의 유용성과 유지보수성을 보장해야 할 책임이 있다.

유지보수 감독자는 설계자와 함께 안전 회의에 참석하여 설계 아이디어를 제시해야 한다. 그 이유는 완공된 건물에 대해 향후 유지보수 작업을 담당하게 되는 만큼 작업의 안전성에 대한 여러 가지 우려를 가지고 있기 때문이다. 유지보수 감독자는 설계자가 고려할 만한 유용한 정보를 제공할 수 있는 정도의 전문적인 지식과 경험을 갖추어야 한다.

또한 유지보수 감독자는 유지보수 관련 정보를 이해하고 작업 팀에 명확한 지침을 제공해야

한다. 또한 유지보수 작업에 관한 세부 지침이 기록되어 있는 안전 및 건강 파일을 면밀하게 검토해야 한다. 이는 작업의 원활한 진행을 보장해주고 유지보수 작업 시 안전 및 건강에 미칠 수 있는 위험 요소를 완화하고 제거하는데 도움이 된다. 또한 작업자의 부상 위험을 줄일 수 있는 안전한 작업 환경을 위해 유지보수팀과 긴밀히 협력하고 소통해야 한다.

12.0 각 프로젝트 단계별 안전을 위한 설계의 적용

12.1 예비 설계 단계

프로젝트의 예비 설계 단계에서는 타당성 조사와 고객 및 기타 이해 당사자의 요구 사항을 수렴하고, 사전 위험 요인을 분석하며 안전 및 건강 파일을 작성한다.

12.2 상세 설계 단계

고객과 이해 당사자의 의견을 수렴한 후 상세 설계 작업이 시작된다. 설계 작업과 함께 위험 평가와 위험 통제 수단 마련, 기타 안전 및 건강 문제를 고려해야 한다. 설계 솔루션은 테스트를 통해 안전 및 건강 요소와 균형을 맞춘 최적의 솔루션을 선택한다. 설계가 확정되면 <위험 요소와 그 영향>에 대한 요약 보고서를 작성한다.

12.3 입찰 단계

입찰 단계에서 설계자는 입찰 참여자들이 프로젝트의 안전과 건강에 관심을 가질 수 있도록 <입찰 전 안전 및 건강 계획>을 작성하여, 입찰 서류와 함께 입찰자에게 보내야 한다. 입찰 참여자는 안전 및 건강 계획 요약서를 입찰 서류에 포함시켜 제출하도록 한다.

12.4 공사 단계

공사 기간 동안 시공사는 근로자들이 안전하게 작업할 수 있도록 <공사 안전 계획>을 마련하여 시행하며, 정기적으로 이를 검토한다. 안전 및 건강 문제와 관련하여 다른 이해 당사자에게 자문을 구하거나 의견의 조율하는 등 서로 협력해야 한다. 또한 공사 기간 내내 안전 및 건강 관련 모든 정보를 수집하여 유지보수 작업자들이 추후에 참고할 수 있도록 안전 및 건강 파일에 기록해야 하며, 공사 기간 중 작업자의 안전과 건강 관리는 시공사의 의무이다.

12.5 운영 및 유지보수 단계

유지보수 감독자는 시공사로부터 안전 및 건강 파일을 넘겨받은 후 유지보수팀과 세부

사항을 조율하고 필요에 따라 관련 내용을 수정한다.

13.0 프로젝트 완공 후 향후 개선을 위해 최종 사용자로부터 피드백 받기

프로젝트가 완공된 후 설계자는 프로젝트의 관리 개선과 향후에 참고할 수 있도록 프로젝트의 사후 검토를 실시한다. 검토 작업 시 입주 후 평가, 결함 보고서, 사고 조사 보고서, 초기 사용 조건과의 편차 기록 등을 참고할 수 있다.

14.0 홍콩 철로 유한공사(MTR)

안전을 위한 설계 및 시공성(DSC)은 관례 지침(Practice Note)으로 새로운 철도 건설 프로젝트에서 발생할 수 있는 안전 위험 요소를 파악하여 이를 통제하는 절차에 관한 내용이 담겨 있다. 현장 근로자와 관리자, 공사장 인근 시민들의 위험 노출을 최소화하고, 설계 방식과 건축 방식의 신중한 선택을 통해 시공성 (가령, 공사의 용이성)을 높이는데 그 목적이 있다.

15.0 위험 평가 및 완화

다른 위험 평가 방식과 마찬가지로 DSC의 기본 절차는 위험 요소의 파악 및 평가, 완화 조치의 시행, 관리 감독 및 보고 의무자 선정 과정으로 진행된다. 자원(시간과 자금)이 제한적이므로 관리자의 관심 사항 위주로 위험 요소의 우선순위를 정한 다음 빈도와 결과에 따라 순위를 매긴다. 위험 완화 단계에서는 회피/감소/이전/수용 과 같이 4가지 옵션을 통해 위험 요소를 “합리적 수준에서 낮게 유지(ALARP)” 할 수 있다.

16.0 주택국

지난 2010년 3월 31일 “요람에서 요람까지: 공공 주택 개발 프로젝트의 수명 주기 전반에 걸쳐 안전을 위한 계획 및 설계”를 주제로 한 워크숍이 열렸다. 주택국과 산업안전보건청이 공동으로 주최한 이 워크숍에서는 참석자 전원이 안전을 위한 계획 및 설계를 준수하고 추진하겠다는 약속을 다짐하며 선언문에 서명하였다.

이번 워크숍의 목표는 공공 주택 개발 프로젝트의 수명 주기(계획에서부터 설계, 시공, 입주, 유지관리에 이르기까지) 전반에 걸쳐 안전을 위한 계획 및 설계의 중요성과 모범 사례를 널리 알리는데 있었다. 안전을 위한 계획 및 설계의 주제로는 일반적인 위험 요인, 프로젝트 계획 및 설계 시 고려사항, 공사 계획 및 설계 시 위험 요인과 고려사항, 운영,

시행, 관리 및 유지보수 단계에서의 안전을 위한 계획 및 설계 등이 다루어졌다.

17.0 결론

지난 10년간 홍콩은 안전에 대한 책임과 위험 요인에 대한 평가와 완화 조치를 강화할 목적으로 CDM 이나 안전을 위한 설계를 발전시켜 왔으나 업계 전반으로 널리 확산되지 못하였으며 설계자와 관련 이해 당사자들이 참고할 수 있는 자료 및 정보 등이 부족한 실정이다.

18.0 향후 계획

현재와 같이 이해 당사자들 간 분업화된 개발 방식이 지속될 것으로 예상되므로 CDM에 관계된 설계자와, 안전 감독관, 시공사, 최종 사용자를 대상으로 더 많은 연구를 진행하고, 자원 및 교육을 제공해야 할 것이다. 공사 위험 요소와 이를 완화할 수 있는 조치들을 데이터베이스화 하는 작업도 필요하다.

다른 국가와 도시들과 모범 사례를 공유하고, 새로운 기술 및 공사 방식을 도입하는 일도 중요하다. 장기적으로는 안전을 위한 설계에 관한 법제화가 필요할 것이다.

참고문헌

개발국에서 발행한 <안전을 위한 설계 지침>

안전을 위한 계획 및 설계에 관한 삽화 가이드

HKCA 건설 현장 안전 핸드북

HKCA 건설 현장 안전 매뉴얼

HKCA 건설 현장 안전 관리에 대한 실용적 지침

www.workcover.nsw.gov.au/Pages/default.aspx

CDM 지침

건설(설계 및 관리) 규정 2015

<http://www.hse.gov.uk/construction/cdm/2015/summary.htm>

2016년 1월 29일

홍콩 공인 감독관 및 안전 담당관

산업안전 보건/IOSH 협회 회원

Institution of Occupational Safety and Health (IOSH),

The Grange, Highfield Drive, Wigston Leicestershire,

LE18 1NN, UK