

# 병원 건설공사 시 위험요인 분석과 안전대책 연구

## A Study on Analysis of Risk Factor and Safety Countermeasure at the Hospital Construction

표 범 주\* · 방 명 석\*

### 1. 서 론

병원 공사는 발주자, 설계자, 감리자, 시공사, 의료원 직원, 입원환자 및 보호자, 외래 환자, 주변 민원인 등 이해 당사자가 많아 잦은 설계변경으로 인한 시공 중 위험요인이 많다. 최초 사업관리계획, 설계계획, 시공계획, 유지관리계획, 준공 후 서비스 제공 계획 등 병원공사 시공 전후의 여러 단계에서 전반적인 안전관리계획에 관한 협의가 이루어지고 있으나 준공 후 건축물 사용자에게 맞춰진 안전관리계획으로 공사 중 건설 근로자의 안전작업 대책은 시공단계에서 미미하게 다루어지고 있다. 또한 병원공사의 특징으로 건축물의 기능적 요소와 환자우선의 공간계획, 자연환경적인 건축물 배치, 치유환경 공간조성, 지역의 랜드마크화하기 위한 설계로 복잡하고 다양하여 시공의 난이도가 높다. 본 연구는 병원 건립공사와 일반건설공사에 참여하고 있는 설계자, 감리자, 시공사의 안전의식과 위험요인을 조사하였으며, 병원공사에 참여하는 다양한 공종을 조사하여 위험작업에 대한 안전대책을 제시하고자 한다.

### 2. 본 론

#### 2.1 연구대상 및 방법

##### 2.1.1 연구대상

본 연구 대상으로 병원공사, 일반건설공사의 선행 연구된 자료를 통해 병원공사의 위험요인과 안전관리활동 개선을 통한 안전대책을 연구하였으며, 병원공사에 참여하고 있는 설계자, 감리자, 시공사 전 직원 및 근로자, 일반 건설공사 현장소장, 관리감독자, 협력사 소장을 대상으로 설문 조사를 하였다.

\* 충주대학교 안전공학과

설문자는 설계자 8명, 감리자 12명, A 건설사 현장소장 10명, 안전관리자 57명, 관리감독자 72명, A 건설사 협력사 소장 31명, 작업반장 23명, 작업근로자 185명으로 조사하였다.

### 2.1.2 연구방법

본 연구는 선행 연구 고찰과 설문을 통하여 위험요인을 도출하고 안전대책을 제시하고자 다음과 같이 연구를 진행한다. 첫째, 선행 연구된 병원공사 위험요인의 종류와 원인을 조사하였으며 일반건설공사 위험작업과 비교하여 안전관리활동 개선에 관한 연구를 하였다. 둘째, 병원공사에 참여하고 있는 설계자, 감리자, 시공자, 근로자를 상대로 각 주체별 인지하는 위험요인과 문제점을 수집, 조사하였다.

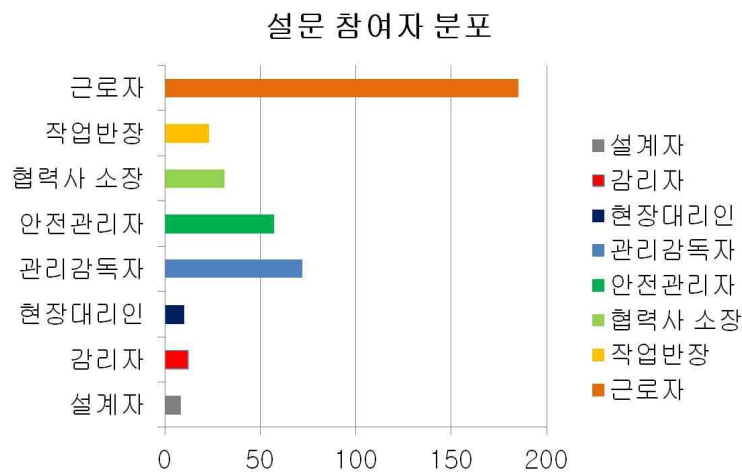
## 2.2 연구분석

### 2.2.1 선행연구 고찰

선행 연구된 안전관리 개선사항을 분석하고 병원공사에 맞는 안전대책을 연구하였다. 발주자, 설계자, 감리자, 시공자들은 시공단계에서의 안전관리 활동이나 위험관리는 형식적인 사항으로 인지하고 있으며 병원공사완료 후 사용자 위주로 되어 있어 설계 단계, 시공단계에서 건설근로자의 안전작업을 위한 설계나 검토, 대책은 미미한 수준에 머물러 있었다.

### 2.2.2 공사 참여자에 대한 공통사항

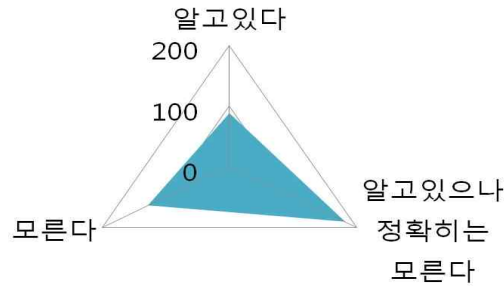
병원공사 및 일반건설공사 참여자 등 설문참여자의 분포는 <그림 1>과 같으며, 병원공사와 일반건설 공사에 참여하는 총 398명에 대하여 설문 조사를 실시하였다.



<그림 1> 병원공사 및 일반건설공사 설문참여자 분포

<그림 2>는 각 업무수행자의 법적 직무사항 숙지도이며, 설계자, 감리자, 시공사, 근로자는 자신의 직무에 대한 법적 직무사항을 대부분 알고는 있으나 정확히 알지는 못하였다. 해당 업무 수행자에 대한 직무교육, 안전교육이 필요한 것으로 나타났다.

### 해당 법적 직무사항 숙지도



<그림 2> 각 업무 수행자의 법적 직무사항 숙지도

<그림 3>은 설문자의 건설관련 경력을 나타내는데, 해당 수행업무가 12개월 이상인 답변자는 현장소장, 관리감독자, 안전 관리자 뿐이었고, 대다수 5개월에서 12개월 미만의 답변자는 협력사 소장, 작업반장, 작업 근로자들이다. 건설관리자들은 대부분 12개월 이상 업무를 수행하면서 지속적인 위험관리와 체계적인 안전대책을 수립하여 활동할 수 있으나, 협력사 소속 관리자, 작업반장, 작업근로자들은 단기간 인원을 투입하여 공사 이윤을 발생해야 하기 때문에 설계변경이 수시로 있는 병원 공사에서는 설계 난이도의 어려움과 지연에 따른 공사이윤 저감으로 부실시공으로 이어져 품질저하와 안전시설물 추가 투입에 따른 비용 증가로 건설재해에 쉽게 노출이 된다.

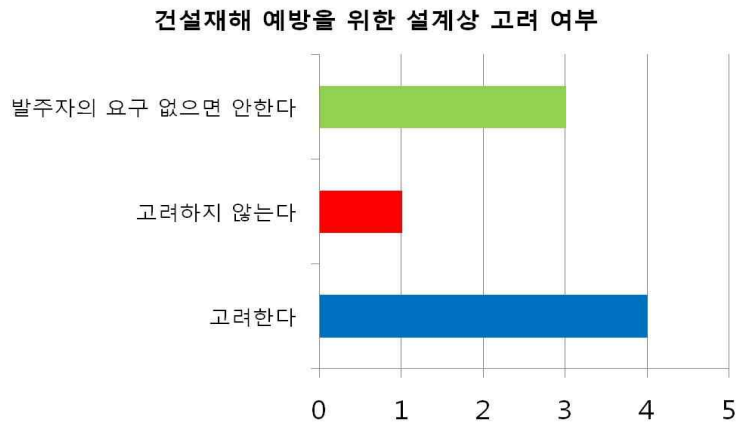
### 해당수행 업무의 공사기간



<그림 3> 설문자의 건설관련 업무 경력

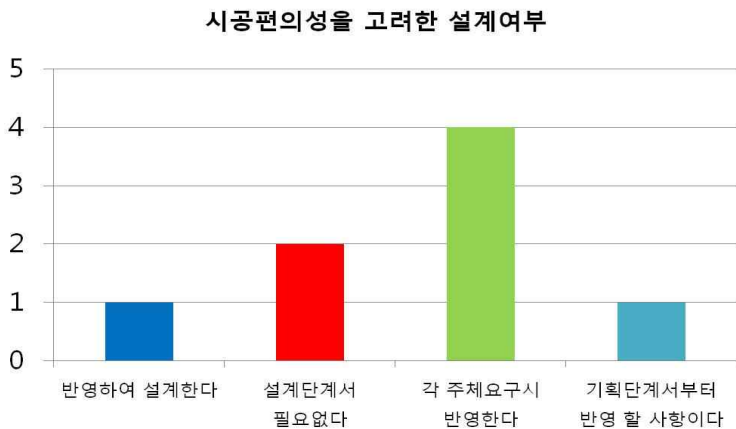
### 2.2.3 설계자의 병원공사 설계시의 안전관리 분석

<그림 4>과 같이 설문 대상자가 건설재해 예방을 위하여 설계 단계에서 안전작업을 고려한다는 설계자가 4명, 고려하지만 발주자의 요구가 없으면 고려하지 않는다는 설계자가 3명으로 나타났다. 또한 전혀 고려하지 않는다는 설계자가 1명으로 나타났으며 설계단계에서 안전작업을 위해 설계자들은 고려하는 것과 고려하지 않는 것으로 반반씩 분포 되었다.



<그림 4> 설계자의 시공 시 안전작업을 위해 설계 고려 여부

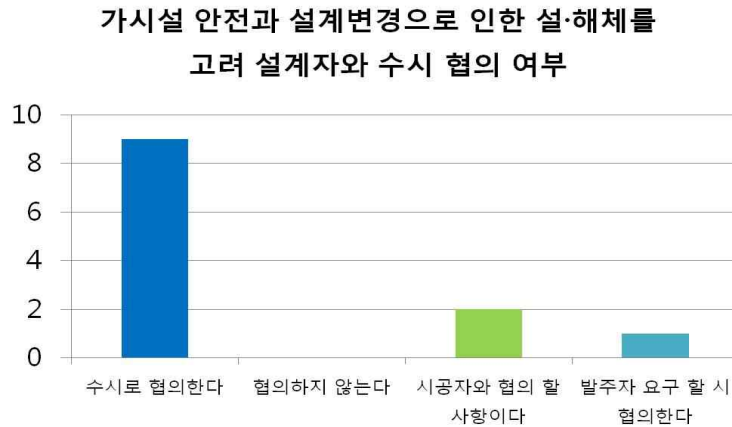
<그림 5>에서 답변자들은 가설공사 시 현장 여건에 대하여 사전답사하고 반영하는 비율이 반영한다와 반영하지 않는 것으로 반반씩 나타났으며, 시공편의성은 대체적으로 고려하지 않는 것으로 나타났다.



<그림 5> 시공자의 작업 편의성을 고려한 설계 여부

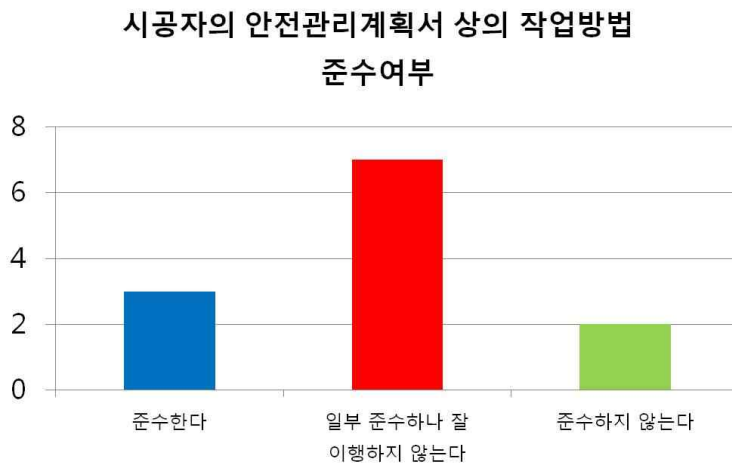
### 2.2.4 감리자의 설계자, 시공자에 대한 안전관리 분석

<그림 6>과 같이 감리자는 설계자와 추후 발생할 수 있는 구조물의 설치·해체를 고려하여 수시로 협의하고 있다고 답변하였고, 구조물의 취약으로 인한 시공 시 하자에 대하여 협의하고 설계에 반영하는 것으로 나타났다.



<그림 6> 설계자와 설계변경으로 인한 설·해체를 고려하여 업무 협의 여부

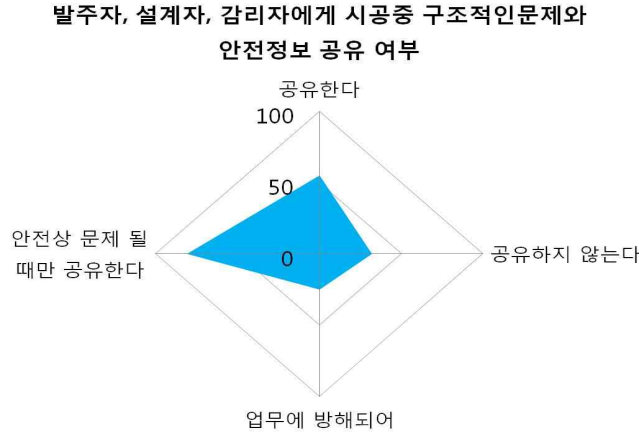
<그림 7>과 같이 감리자는 시공자가 제출한 안전관리계획서 상의 안전작업준수 여부를 대체적으로 준수하지 않는다고 답변하였다. 조사자 12명 중 잘 준수한다고 답변한 감리자는 3명에 불과하였고 나머지 답변자는 일부 준수하나 이행하지 않는다가 7명, 전혀 준수하지 않는다고 답변한 감리자가 2명으로 조사자 75%가 시공자의 안전관리계획서 상의 안전작업을 준수 하지 않는다고 답변하였다.



<그림 7> 감리자가 보는 시공자의 안전관리계획서 안전대책 준수 여부

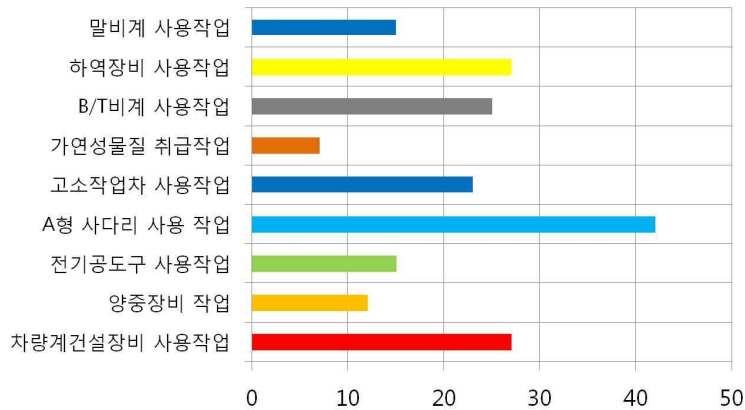
### 2.2.5 시공자의 건설공사 안전관리 및 위험요인 분석

<그림 8>과 같이 시공자는 시공 중 일어나는 구조적인 문제점에 대하여 시공자 이외의 각 주체에게 정보를 알리려 하지 않은 것으로 조사되었다. 또한 그림 9와 같이 시공자는 A형사다리 사용 작업을 가장 위험하다고 답변했다.



<그림 8> 발주자, 설계자, 감리자에 대한 시공 중 구조적인 문제에 대한 정보공유

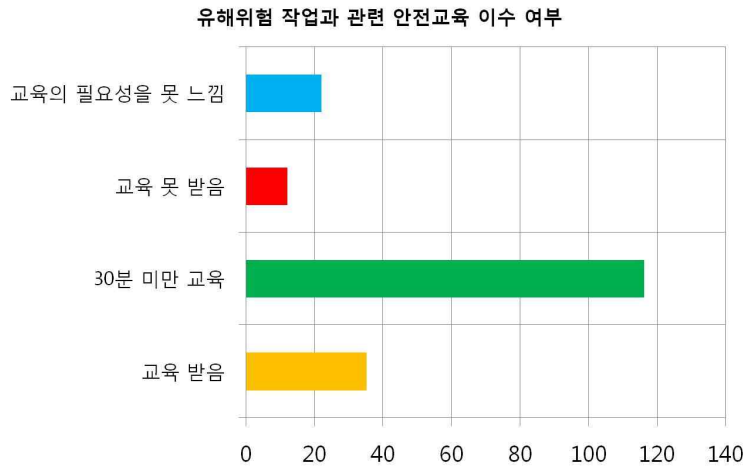
### 가장 위험하다고 판단되는 작업



<그림 9 > 시공자가 가장 위험하다고 판단하는 작업

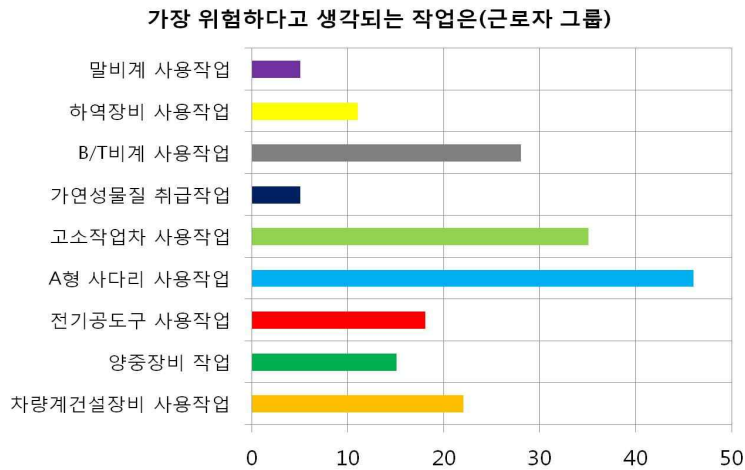
### 2.2.6 건설 근로자의 건설공사 위험요인 분석

<그림 10>과 같이 유해위험 작업 시 근로자들은 안전교육을 대체적으로 받았으나 교육시간은 30분미만으로 건설 근로자 특별안전교육 2시간에 대하여 보장 받지 못한 것으로 조사되었다.



<그림 10> 유해위험 작업관련 근로자 안전교육 이수 현황

<그림 11>에서 보듯 시공자그룹은 A형 사다리 사용 작업을 가장 위험하다고 답변하였고, 고소작업차 사용 작업, B/T비계 사용 작업 순으로 답변하였다. 답변 결과 고속작업 관련 추락 위험이 많은 작업을 가장 위험한 작업으로 조사되었다. 그림 9와 그림 11을 비교하면 시공자 그룹은 위험작업을 근로자 그룹과 같이 병원공사에서는 A형 사다리사용 작업을 가장 위험한 작업이라고 동일하게 답변하였으나 그 다음 위험작업을 차량계 건설기계사용 작업, 하역운반 장비사용 작업, B/T비계사용 작업, 고소작업차 사용 작업 순으로 답변하여 건설장비사용 작업이 위험하다고 고르게 답변하였다.



<그림 11> 근로자가 가장 위험하다고 판단하는 작업

### 3. 결론 및 제언

병원건설공사는 선행연구와 설문조사분석을 통해서 보듯이 설계변경이 다수 발생되고 있기 때문에, 시공 중 용도변경에 따른 구조물의 품질이 보장되어야 안전작업이 이루어질 수 있다. 또한 각 주체별 의견이 다양하고 안전개선에 대한 수준이 달라 설계

- 시공 단계에서 공중에 맞는 안전대책을 찾아 위험요인을 제거해야 한다. 이에 본 논문에서는 병원공사 시 단계별 참여자들이 각각의 직무에 맞는 안전관리활동을 위한 개선사항을 제시하고, 병원공사에 맞는 특성을 분석하여 위험요인에 대한 안전대책 방안을 제시하고자 한다.

- 1) 병원건립공사 사업 참여자들이 설계계획, 시공계획 단계에서 실질적으로 안전작업에 도움이 되는 설계를 고려해야 한다.
- 2) 병원공사는 사용자의 요구에 따른 많은 용도변경으로 설계변경에 의한 설계지연 문제가 발생하므로, 시공 시 공사지연으로 인한 위험노출횟수가 많아 사전에 협의하고 신속히 대처 할 수 있도록 협조가 잘 이루어져야 한다.
- 3) 다양한 공종과 작업이 복잡하게 이루어지는 병원공사는 철저한 위험요인 분석과 체계적인 안전관리활동 통하여 사전에 위험을 차단하고 그에 맞는 대책을 메뉴얼화하여 지속적으로 개선하고 관리해야 할 것이다.

특수성이 많은 병원건축공사는 최초설계에서부터 시공에 이르기까지 작업방법에 맞는 안전대책으로 사고를 예방하여야 한다. 설계자, 감리자, 시공자, 근로자들은 설계변경, 다양한 위험요인, 주변여건 등을 고려하여 병원공사 특성에 맞는 안전대책으로 건설재해예방을 위해 노력해야 할 것이다.

### 4. 참 고 문 헌

- [1] 고용노동부 (2008~2010), 산업재해원인조사분석
- [2] 홍정식 (2008), “건설현장 안전관리 성공요인 분석을 통한 안전관리활동 개선에 관한 연구“ 한양대학교 공학대학원
- [3] 권병섭 (2009), “건설현장의 안전관리활동 개선방안에 관한 연구” 인천대학교 공학대학원
- [4] 송도흠 (2009), “건설공사 기획·설계단계에서의 참여주체별 안전관리항목 개선방안에 관한 연구“ 전남대학교 공학대학원
- [5] 경한수 (2012), “공공의료원 건립에 따른 설계변경 요인 연구-서울의료원 중심으로-“ 서울시립대학교 도시과학대학원
- [6] 손명식 (2010), “병원 리모델링 공사의 리스크 요인 도출 및 대응 방안에 관한 연구“ 한양대학교 공학대학원