

# 설계 안전성 검토 결과를 활용한 시공단계 안전관리 업무 개선

## - 설계 안전성 검토와 안전관리계획의 연계를 중심으로

이군재\*†

# A Study on the Improvement of Safety Management at the Construction Stage using Design for Safety Results

## - Focusing on the Connection between Design for Safety and Safety Management Plan

Goon Jae Lee\*†

### †Corresponding Author

Goon Jae Lee  
Tel : +82-41-550-5489  
E-mail : m60dx@smu.ac.kr

Received : October 16, 2020  
Revised : November 20, 2020  
Accepted : December 4, 2020

**Abstract** : Recently, the issue of construction safety is growing. In the construction industry, accidents have continued to increase since 2000. In particular, the number of accident deaths at small and medium-sized construction sites accounts for 72.11% of the total number of accident deaths in the construction industry. For construction safety, prior safety evaluation systems such as Design for safety and safety management plan preparation are in place. However, at construction sites, these systems are recognized as formal legal documents, and their effectiveness is greatly reduced. Therefore, in this study, a linkage model that links design safety review information and safety management plan information was presented so that the safety management plan can be efficiently established. In addition, the effectiveness of the proposed process was verified as an example of actual work. The linkage model will contribute to improving the safety management environment at the site by increasing the productivity of safety management work by enabling easy sharing of risk factor information in the construction stage safety management work. The results of this study will be used as basic information for the development of the integrated safety management system.

Copyright©2020 by The Korean Society of Safety All right reserved.

**Key Words** : construction, safety management, linkage model, design for safety, safety management plan

## 1. 서론

2004년 정부는 건설현장의 안전사고를 40% 정도 감축을 목표로 ‘건설공사 사전안전성평가제’를 도입한 후<sup>1)</sup>, 2003년 대비 2005년의 재해자수가 약 30% 감소를 보인 이후 현재까지 지속적인 증가세를 나타내고 있다. 건설산업의 재해를 줄이고자 많은 제도개선과 연구개발이 진행되었지만 2000년부터 2018년까지 산업재해

통계자료들<sup>2)</sup>을 살펴보면 건설산업에서의 재해는 증가세를 나타내고 있어 제도개선 및 연구개발의 실효성에 의문이 드는 것이 사실이다.

건설현장의 안전을 사전에 확보하기 위해 의무화한 안전관리계획서는 계획에 따른 불이행, 관리항목과 현장 상황의 불일치, 작성 내용의 과다 및 위험공중에 대한 내용의 부실 등의 문제점들을 내포하고 있으며, 현재 건설현장에서는 형식적인 법적 서류로 관리되고 있다<sup>3,4)</sup>.

\*상명대학교 건설시스템공학과 조교수 (Department of Civil Engineering, SangMyung University)

2016년부터 법제화되어 시행되고 있는 설계의 안전성검토 제도는 시공단계에서의 안전 확보를 위해 설계 단계에서 미리 위험요소를 파악하여 제거 혹은 저감하여 건설현장에서의 안전을 확보하고자 한 것이다. 설계 안전성 검토에서 제거되지 못한 위험에 대해서는 안전관리계획 수립단계에서 보완하도록 하고 있다<sup>5)</sup>. 그러나 설계의 안전성 검토는 설계사의 인식부족, 설계의 비용 및 시간 부족, 발주청의 전문지식 부족, 검토 기관의 전문성 필요 등 문제점들을 안고 있다<sup>6)</sup>.

설계단계에서 도출한 위험요소는 안전관리계획서에도 포함되어야 할 내용으로 안전관리계획 수립에 체계적으로 활용한다면 중복 도출, 평가 및 저감대책 작성에 소요되는 인력, 시간, 비용을 획기적으로 줄일 수 있을 것이며 안전관리계획서의 실효성 문제들을 해결할 수 있을 것이지만 관련 연구는 없다.

설계 안전성 검토 결과를 안전관리계획에 반영하는 데, 기존 업무 방식은 서류 형식의 인쇄된 문서나 파일을 수작업으로 확인하여 반영할 수밖에 없다. 만약 검토 정보를 데이터베이스에 저장하고 조건에 따라 데이터를 조회하여 참조할 수 있는 도구가 있다면 생산성을 획기적으로 향상시킬 수 있을 것이다.

따라서 두 체계를 연계하여 데이터의 정제 및 분석을 통해 설계단계에서 제거되지 않은 위험요소의 추출과 그에 따른 저감대책을 제시하도록 한다면 쉽고 빠르게 합리적인 안전관리계획을 수립할 수 있을 것이다. 이를 위해서는 통합안전관리 정보지원시스템과 같은 도구가 필요하지만 개발되어 보급된 시스템은 없다. 시스템을 개발하기 위해서는 먼저 설계 안전성 검토 정보와 안전관리계획 정보를 연계하는 방법론이 정의되어야 하며, 이를 기반으로 시스템의 구조가 정의되어야 한다.

따라서 본 연구에서는 설계 안전성 검토 정보 체계와 안전관리계획 정보 체계를 연계하는 모델을 제시하여 향후 통합안전관리 정보지원시스템 개발의 기초 정보로 사용하고자 한다.

## 2. 연구 방법

본 연구는 건설안전관리와 관련한 문헌 조사 및 분석의 예비적 고찰을 통해 현행 안전관리계획 수립과 관련한 문제점을 확인하고 설계 안전성 검토 정보와 안전관리계획 정보를 연계하는 방법을 제시하고자 한다.

이를 위해, 먼저 문헌, 규정 및 관련 연구들을 조사·분석한 결과, 안전관리계획서의 실효성을 확보하기 위해서는 설계 안전성 검토 결과를 안전관리계획 수립

에 반영할 수 있는 도구의 필요성을 확인하였다. 그리고 설계 안전성 검토 보고서의 구성체계와 안전관리계획서의 구성체계를 정리하여 두 체계를 연계하는 데 필수인 정보를 도출하고 연계모델을 제시하였다.

## 3. 선행연구 및 문헌 분석

### 3.1 안전관리계획서

1997년 건설공사의 안전을 확보하기 위해 착공 전에 안전관리계획을 수립하고 보고서를 제출하도록 법제화된 후, 2020년에 개정된 “안전관리계획의 수립 기준”<sup>7)</sup>에 의하면 안전관리계획은 1. 일반기준, 2. 총괄안전관리계획, 3. 공종별 세부 안전관리계획으로 나누어 수립하도록 하고, 건설공사를 착공하기 전까지 총괄안전관리 계획서를 작성하여 착공전에 제출하고 공종별로 구분하여 해당 공종의 착공 전까지 공종별 세부 안전관리 계획서를 작성하여 제출하도록 하였다. 또한 총괄안전관리계획의 현장 특성 분석 항목에서 시공 단계의 위험요소, 위험성 평가, 저감대책을 설계안전성검토 결과를 참조하여 수립하도록 하였다.

안전관리계획서는 제도 시행 이후, 다음과 같은 연구들에서 작성주체의 문제, 내용의 부실, 갱신의 부실 등에 의한 제도의 실효성 문제가 지적되었다.

이용수<sup>8)</sup>는 “건설기술진흥법 안전관리계획서의 실행력 향상 방안에 관한 연구”에서 효율적인 관리를 통하여 안전확보를 위해 안전관리계획을 수립하고 건설공사 착공 전에 보고서를 작성, 제출토록 하고 있는 규정과는 다르게 작성 주체가 시공자가 아닌 외부안전업체이며 보고서의 개정이 이루어지지 않는 등 형식적인 법적 서류로 관리되고 있어 안전관리계획 수립 업무의 개선을 강조하였다.

윤영근<sup>9)</sup>은 “현장실태조사를 통한 건설기술진흥법상 안전관리계획서의 개선방향에 대한 연구”에서 설문조사를 통하여 안전관리계획서 제출·승인에 대해 잘 알고 있는 사람이 전체 응답자에 50.3%, 계획에 따른 안전관리 활동의 이행에 대하여 54.9%의 응답자가 다소 잘 이행하고 있음을 확인하면서 분석 결과 안전관리계획서의 이행은 법적인 의무사항이며 형식적인 절차로 생각하고 있음을 지적하였다. 또한, 계획서 작성 시점에 따른 상세공법 및 작업의 잦은 변경으로 현장 상황과의 불일치, 작성 내용의 방대, 변경 내용의 미반영, 주체인 시공자의 작성 외주화의 문제점도 있음을 지적하였다.

연구에서 지적된 주요 내용은 2020년 3월 18일 개정 “건설기술 진흥법 시행규칙 [별표 7] 안전관리계획의

수립기준<sup>7)</sup>에 반영되어 안전관리계획서 작성에 유연성이 더해졌다.

### 3.2 설계 안전성 검토

설계의 안전성 검토(DfS, Design for Safety)는 시공 중 발생할 수 있는 사고를 사전에 대비하기 위하여 설계단계에서 위험요소를 도출하고 위험성 평가 및 저감대책을 수립하도록 하는 것으로 2016년부터 법제화되어 시행되고 있다<sup>5)</sup>.

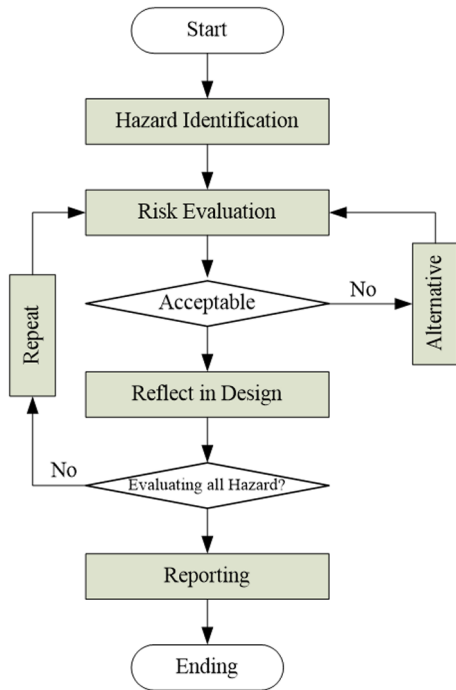


Fig. 1. Design for safety conceptual procedure.

일반적인 위험요소에 대한 안전성 검토는 Fig. 1과 같이 1. 발주자에 의해 제공된 위험요소 프로파일을 활용하거나 추가적으로 위험요소를 도출 2. 위험성 평가 3. 위험성이 허용수준인가 평가 3-1. 위험성이 허용수준이 아닐 경우 저감대책 3-2 허용수준이면 설계에 반영 4. 모든 위험요소를 평가 확인 4-1. 위험요소가 남았을 경우 2번으로 피드백 4-2 모든 위험요소를 평가했다면 정리하여 보고서 작성의 순으로 진행한다. 설계 안전성 검토 업무에는 발주자, 설계전문가, 안전전문가들이 참여하며 발주자에 의해 안전수준 및 목표를 설정하고 워크샵을 통하여 Fig. 1과 같이 위험요소에 대한 안전성 평가 및 저감대책을 수립하는 과정을 거쳐 최종 보고서를 작성하여 발주자에게 제출한다. 발주자는 한국시설안전공단에 보고서의 적정성에 대한 검토 절차를 거친 후, 최종 승인된 보고서는 국토교통부에

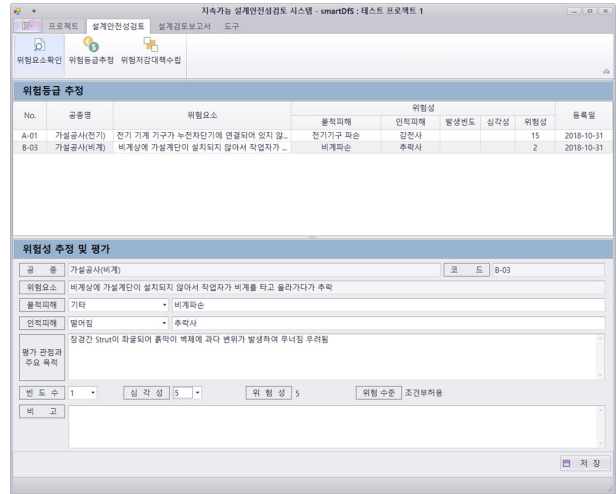


Fig. 2. Risk evaluation form on the smart DfS system.

제출한다.

국토교통부가 배포하는 설계 안전성 검토 업무 매뉴얼<sup>5)</sup>에는 참여자별 업무 절차와 역할을 명확히 하고 있지만, 설계사의 인식부족, 설계의 비용 및 시간 부족, 발주청의 전문지식 부족, 검토 기관의 전문성 필요 등 문제점을 안고 있다<sup>6)</sup>.

따라서 검토업무 방식의 개선을 통하여 관련 참여자, 전문가들이 온라인을 통하여 실질적인 워크숍 및 컨설팅이 될 수 있도록 하는 것이 중요하다. 특히, 최근같이 비대면 업무가 증가하는 상황에서 건설현장의 TBM(Tool Box Meeting), 안전관련 교육에서 가능한 작업자 간의 접촉을 줄일 수 있도록 온라인, 모바일 기기 접근이 가능한 도구를 활용하는 업무 방식의 도입이 필요하다. Fig. 2는 위험요소 확인 → 위험등급 추정 → 저감대책 수립 → 보고서 출력을 지원하는 SmartDfS 시스템에서 위험요소 도출에서부터 서류형식이 아닌 데이터베이스에 정보를 저장하여 위험등급을 추정하는 예시로 보여 준 것으로 보고서는 필요 데이터를 조합하고 자동으로 출력하도록 하여 업무의 효율성을 높인 것이다<sup>8)</sup>.

### 3.4 건설공사 안전관리

“건설공사 안전관리 업무수행 지침<sup>9)</sup>에 의하면 설계 안전성 검토 결과를 반영한 안전관리계획서를 작성하고, 공사시행 단계에서 안전관리계획서를 기준으로 안전관리를 수행하도록 하고 있다. 이 과정에서 정보의 전달과 이행여부에 대한 평가 혹은 확인 업무는 서류형식의 인쇄된 문서 혹은 파일을 확인하는 전통적인 방법으로 진행되어 업무의 효율성에 제한적이다.

장윤라<sup>10)</sup>는 “중·소규모 건설현장 중점 안전관리 향

목에 관한 연구”에서 공사금액이 50억원 미만 공사에서 거의 70%에 가까운 수의 재해가 발생하고 있다고 재해통계자료를 인용하면서 재해다발요인의 중점 위험항목을 제시하여 조직, 기술, 비용 등에 대한 투자의 한계가 있는 중·소건설현장의 특성을 고려한 중점항목을 우선순위로 안전관리가 이루어지도록 하였다.

임원준<sup>11)</sup>은 “건설업 사고 발생원인 파악을 위한 사고 분석 모델 개발” 연구를 통해 컨트롤 모델을 제시하면서 구조적 원인에 의한 사고 빈도는 비구조적 원인의 약 20% 정도이지만 사고당 사상자 수는 2배 높은 수치를 나타내고 있으며, 사고의 원인이 안전관리계획 및 설계상의 문제와 더불어 법규 미준수, 공사방법의 부적절 그리고 정보전달 및 안전교육의 미흡과 같은 안전관리책임자의 역할 소홀에 따른 관리상의 문제가 기인한다고 했다. 이는 간접원인인 교육, 관리상의 문제가 불안정한 상태와 불안정한 행동이 유발되어 사고로 이어짐을 증명한 것이다.

이상과 같이 기존 연구 및 문헌 분석한 결과 정보전달의 문제점 지적과 서류상에서의 정보와 실제 현장정보의 불일치와 같은 경우는 데이터베이스 기반의 정보공유를 활용한다면 충분히 개선할 수 있는 부분들이다.

따라서 데이터베이스 기반의 안전관리를 위해서는 설계 단계의 정보와 시공단계의 정보를 연계하는 방법론이 필요하며 본 연구에서는 다음과 같은 연계 모델을 제시한다.

#### 4. 데이터베이스 기반 안전관리계획 수립

##### 4.1 설계 안전성 검토 정보

Fig. 2에 표시한 바와 같은 설계 안전성 검토 절차에 따라 위험요소를 도출하고 보고서를 작성하면서 사용되는 정보는 위험요소를 중심으로 하는 정보들이다. 따라서 설계 안전성 검토의 핵심 정보는 위험요소, 위험성평가, 저감대책이라 할 수 있으며, Fig. 3에 개념적인 정보로 표시하였다.

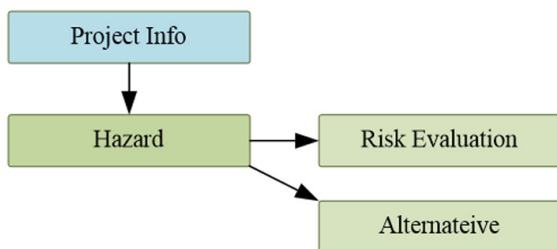


Fig. 3. Conceptual information model of design for safety(DfS model).

공사개요, 설계 안전성 검토 조직 등에 대한 일반적인 정보는 프로젝트 정보에 포함되며 도출한 위험요소와 그에 따른 위험성 평가 정보, 그리고 저감대책 정보를 주요 핵심정보로 정의할 수 있다.

##### 4.2 안전관리계획 정보

안전관리계획 정보는 프로젝트 개요, 총괄안전관리계획, 공종별 세부안전관리계획으로 구성되며 총괄안전관리계획의 현장 특성 분석 항목에서 현장 전체에 대한 위험요소와 그에 대한 위험성평가, 저감대책 정보를 포함하도록 규정하고 있다<sup>7)</sup>. 공종별 세안전관리계획은 크게 가설공사, 굴착공사 및 발파공사, 콘크리트 공사, 강구조물공사, 성토 및 절토공사, 해체공사, 건축설비공사, 타워크레인사용공사로 나누어 공사에 대한 개요, 안전시공절차, 안전점검계획, 안전점검표, 안전성계산서를 포함한다. 이러한 정보 들에서 핵심적인 정보만을 추출하여 Fig. 4과 같이 안전관리계획 개념적 정보모델을 정의하였다. Fig. 4에서 표시한 바와 같이 안전관리계획서의 핵심정보는 위험요소와 공사절차, 안전점검, 안전성 계산서를 포함하는 공종별 안전관리계획정보이다.

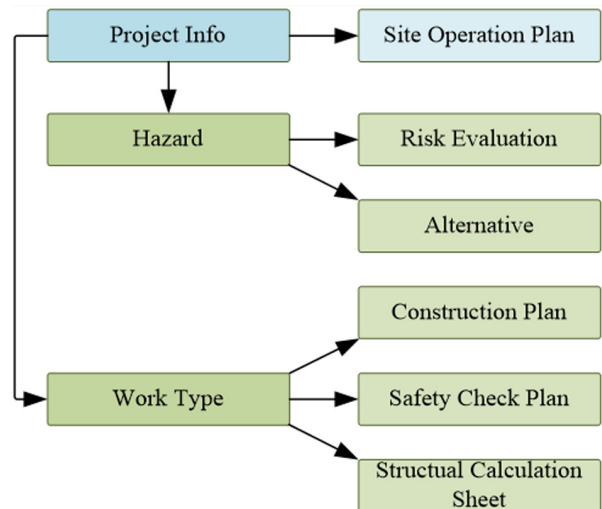


Fig. 4. Conceptual information model of safety management plan(SMP model).

##### 4.3 설계 안전성 검토 - 안전관리계획 연계모델(D-S-S 모델)

설계단계의 설계 안전성 검토 정보, 착공전 안전관리계획 정보, 시공단계의 안전관리계획 정보들에서 공통적인 요소인 공종을 기준으로 정보를 연계하는 개념적 연계모델을 Fig. 5에 표시하였다. 그림과 같이 설계

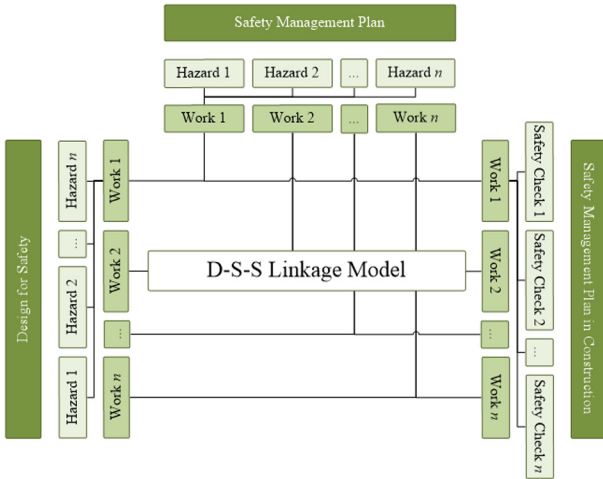


Fig. 5. Conceptual linkage model of DfS and safety management plan(D-S-S model).

단계에서의 공중에 따른 위험요소는 안전관리계획의 공중에 따른 위험요소와 연계하여 참조되고 시공단계에서의 위험요소를 추가하고 위험요소들은 각 공중별 안전점검계획, 안전점검표들을 작성하는 데 참조된다.

설계단계부터 생성된 위험요소를 시공단계에서 활용할 수 있도록 정보의 중복 생성과 그에 따른 추가 작업을 제거하여 정보의 무결성을 유지한다.

4.4 데이터베이스 기반 안전관리계획 수립

D-S-S 모델을 이용한 데이터베이스 기반 안전관리 계획 수립의 개념적 프로세스를 Fig. 6에 표시하였다.

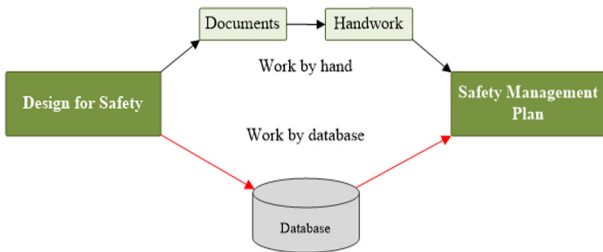


Fig. 6. Conceptual connection model of DfS and safety management plan(D-S-S model).

Fig. 6에서와 같이 기존 방식은 서류 형식의 문서나 파일을 중심으로 정보를 공유하여 설계 안전성 검토 결과를 수작업에 의해 안전관리계획에 반영해야 하기 때문에 정보의 손실, 중복 생성 등을 수반하며 시간과 인력, 비용적인 측면에서 불리하다. 그러나 데이터베이스 기반 업무 방식은 설계 안전성 검토 정보를 저장한 데이터베이스를 중심으로 정보의 공유가 이루어지기 때문에 정보지원시스템과 같은 도구에 의해서 정보의

손실, 중복 생성 등을 제거하여 정보의 무결성을 유지하면서 업무를 진행할 수 있어 시간과 인력, 비용적인 측면에서 기존 방식에 비해 훨씬 유리하다.

4.5 데이터베이스 기반 안전관리 개요

구축된 통합안전정보 데이터베이스는 Fig. 7 표시한 것과 같이 건설안전정보 데이터베이스를 중심으로 안전관리를 수행할 수 있어 참여자간 정보공유, 일관성을 보장할 수 있다.

즉, 계획업무 결과를 데이터베이스에 저장하고 계획 대비 수행 실적 평가 단계에서 조회와 수행 확인 등을 실적정보로 저장하여 정보를 공유하도록 하여 중복 입력을 지양하고 실시간으로 필요한 정보를 조회·출력하여 확인하도록 하여 업무의 효율성을 끌어 올린다. 건설현장에 문서를 비치하는 것이 아니라 정보서비스를 통하여 필요에 따라 실시간으로 확인하는 새로운 업무 방식으로 현장에서의 안전관리 효율성을 높일 수 있다.

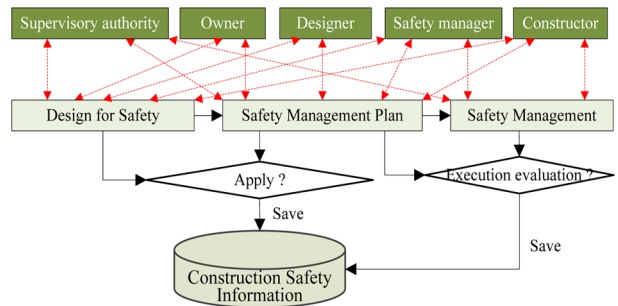


Fig. 7. Overview of database based construction safety management process.

본 연구에서 제시한 D-S-S 모델은 안전관리계획 수립은 물론, 시공단계 안전관리에도 사용되는 위험요소, 위험성 평가, 저감대책의 정보를 일관성있게 공유할 수 있게 해주는 기준이다. 연계된 정보는 단계마다 지속적으로 데이터베이스에 저장되며 전통적인 방식으로는 많은 시간과 비용이 소요되는 계획대비 실적평가에 따라 계획의 적정성 확인하거나 전(前) 단계의 정보를 쉽고 빠르게 활용할 수 있는 환경을 제공해주어 안전관리업무를 개선하는 하나의 기법으로 활용될 수 있을 것으로 예상된다.

4.6 데이터베이스 기반 안전관리업무 프로세스 예

본 연구에서 제시한 업무 프로세스에 다음과 같이 실제 업무를 적용하여 데이터베이스 기반 업무의 효율성을 검증하였다.

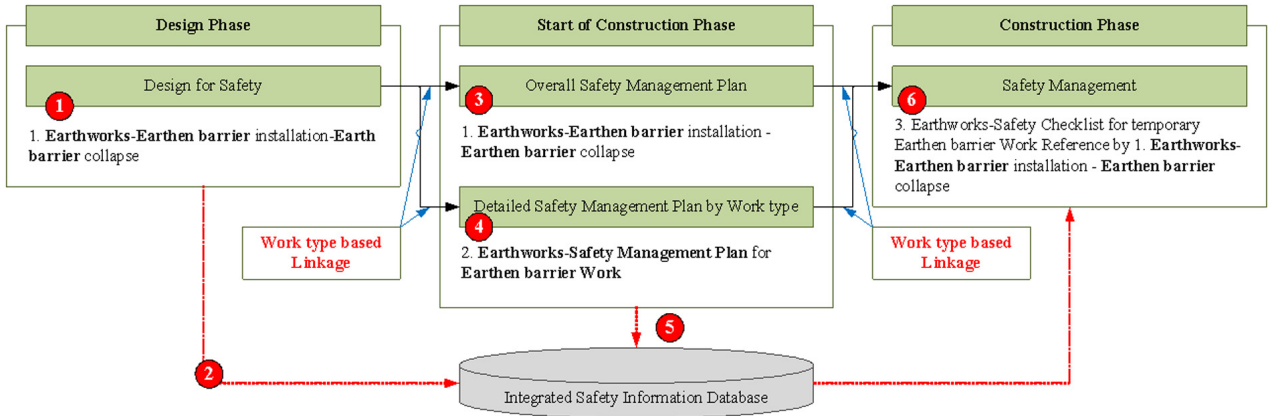


Fig. 8. Database-based safety management work example.

적용한 예는 Fig. 8과 같이 설계단계에서 도출한 위험요소 ‘흙막이 붕괴’를 예를 들어 단계별 안전정보의 흐름과 단위업무에 적용하였다. 또한 설계단계와 시공 단계의 정보는 앞서 제시한 D-S-S 모델과 같이 공종을 기준으로 연결된다.

1. 설계 안전성 검토 업무에서 위험요소의 도출 : 토공사 - 흙막이 설치 - 흙막이 붕괴
2. 위험요소 및 저감대책 등 관련 정보 데이터베이스에 저장
3. 데이터베이스에 저장되었던 위험요소는 조회되어 안전관리업무계획의 총괄안전관리계획에 반영 : 토공사 - 흙막이 공사 - 흙막이 붕괴
4. 공종을 키워드로 조회한 위험요소를 기준으로 공종별 세부안전관리계획의 공종안전점검계획에 반영 : 토공사 - 흙막이 공사 - 공종별 세부 안전관리계획
5. 안전점검계획 및 안전점검표와 공종을 기준으로 자동 연결
6. 자체안전점검 업무수행 시, 해당 공종의 안전점검표, 관련 위험요소 및 저감대책을 조회하여 수행 : 토공사 - 흙막이 공사 - 위험요소 ‘흙막이 붕괴’를 참조하여 안전점검 및 점검표 작성

이외 정기안전점검, 정밀안전점검, 초기점검, 공사개 안전점검에서도 저장된 안전점검계획, 안전점검표, 위험요소들을 공종을 기준으로 손쉽게 조회하여 계획 혹은 현재 현장 상황을 확인하면서 업무를 수행할 수 있다.

기존 업무 방식에서는 수작업으로 안전점검 관련 서류를 참조하여 수행하지만 데이터베이스 기반 안전관리업무에서는 PC, 모바일기기를 이용하여 관련 정보를 해당 공종을 조회하여 손쉽게 점검표 작성, 공사계획,

절차 확인 등의 업무를 쉽고 빠르게 수행할 수 있게 해주어 서류 작성에 따른 보고 내용과 같은 추가 작업을 없애주어 업무의 생산성이 향상될 것으로 기대한다.

## 5. 결론 및 고찰

1997년 건설공사의 안전을 확보하기 위해 안전관리 계획서 작성을 의무화했지만 지난 20년간의 재해통계 자료에 의하면 건설업에서의 재해는 증가하고 있어 제도의 실효성 논란이 있었다. 따라서 안전관리계획 수립 업무 개선에 대한 필요성을 인식하고 본 연구에서는 데이터베이스 기반 정보 공유 체계로 해결할 수 있도록 설계 안전성 검토 정보와 안전관리계획 정보를 연계하는 모델인 D-S-S 모델을 제시하면서 다음과 같은 결론을 도출하였다.

첫째, 제도적 강화 이전에 현실적인 업무 개선이 필요하다. 제도의 강화와 더불어 제도의 실효성을 위한 해결책도 제시되어야 한다.

둘째, 안전관리계획서의 실효성을 높이기 위해서는 정보의 공유가 필수적이다. 정보는 중복 생성, 추가 작업을 제거할 수 있도록 실시간으로 공유되어야 한다.

셋째, 인식의 변화가 필요하다. 앞서 연구에서도 기술 했듯이 서류형식의 문서나 파일을 중심의 업무는 빠르게 변화하는 사회에 효율적으로 대처할 수 없다. 따라서 감독기관, 발주자, 설계자, 시공자 등 건설 프로젝트 참여자들의 업무 방식을 실시간으로 투명하게 공유되는 데이터베이스 기반으로 하는 방식으로 전환이 필요하다.

넷째, 제4차 산업혁명시대에 대비하는 정보의 축적이 필요하다. 향후 건설산업은 자동화, 인공지능, 사물인터넷 등의 기술이 빠르게 발전하고 있는 상황에서

이를 활용할 수 있도록 하려면 활용 가능한 안전정보의 축적이 필요하다. 이를 위해서는 서류형식의 인쇄된 문서나 파일로 취급하였던 안전관련 정보를 구조화된 데이터베이스로 구축하여야 인공지능을 위한 학습 데이터로 활용할 수 있다.

지금까지 안전관리계획 수립 업무를 중심으로 건설현장의 안전관리 업무 개선을 위해 설계 안전성 검토 정보와 안전관리계획 정보를 연계하는 모델과 제시하면서 안전관리에서도 활용할 수 있는 데이터베이스 기반 개념적 안전관리 절차를 제시하였다.

본 연구의 한계성은 개념적 연계모델과 절차를 제시하는 데 그친 것이다. 향후 상세 수준의 연계모델과 절차에 대한 추가 연구가 필요하다. 또한 본 연구의 결과는 통합안전관리 지원 정보 시스템의 개발을 위한 기초자료로 활용되어 건설산업에서의 재해 저감에 역할을 할 것으로 기대한다.

**감사의 글:** 이 연구는 정부(과학기술정보통신부)의 재원으로 한국연구재단의 지원을 받아 수행된 연구의 일부임(NRF-2019R1G1A1011106).

## References

- 1) Nocut News, <https://www.nocutnews.co.kr/news/19992>, 2004. 06. 20.
- 2) Ministry of Employment and Labor, Analysis of the Status of Industrial Accidents, 2000-2019
- 3) Y. S. Lee, H. K. Oh and C. E. Kim, "Study on Method of Improving Execution by Safety Management Plan in Construction Technology Promotion Act", Journal of the Korea Safety Management and Science, Vol. 18, No. 2, pp. 47-55, 2016.
- 4) Y. G. Yoon, M. G. Lee and T. K. Oh, "A Study on the Improvement of the Safety Management Plan under the Construction Technology Promotion Act by Field Survey", J. Korean Soc. Saf., Vol. 33, No. 4, pp. 30-37, 2018
- 5) Ministry of Land, Infrastructure and Transport, Design for Safety Task Manual, 2017.
- 6) D. H. Shin, M. G. Lee, Y. G. Yoon and T. K. Oh, "A Study on the Improvement of Safety Management of Public Sector in the Construction Industries", J. Korean Soc. Saf., Vol. 34, No. 5, pp. 78-86, 2019.
- 7) Ministry of Land, Infrastructure and Transport, Enforcement Rule of The Construction Technology Promotion Act. Attached Table 7 Standards for Establishment of Safety Management Plan, 2020.
- 8) G. J. Lee, SmartDfS, Korea Copyright Commission, Regist No. C-2020-042799, 2020.11.18.
- 9) Ministry of Land, Infrastructure and Transport, Guidelines for Safety Management of Construction, 2020.01.23.
- 10) Y. R. Jang and S. S. Go, "A Study on the Priority Safety Management Items in the Medium and Small Sized Construction Sites", Korean Journal of Construction Engineering and Management, Vol. 21 No. 4, pp. 38-49, 2020.
- 11) W. J. Lim, J. K. Kee, J. H. Seong and J. Y. Park, "Development of Accident Cause Analysis Model for Construction Site", J. Korean Soc. Saf., Vol. 34, No. 1, pp. 45-52, 2019.