

건설안전정보시스템 구축에 관한 연구

고성석[†] · 송혁^{*}

부경대학교 안전공학과 · *금호산업기술연구소
(2001. 11. 8. 접수 / 2001. 12. 12. 채택)

Development of the Construction Safety Information System

Seong-Seok Go[†] · Hyuk Song^{*}

Department of Safety Engineering, Pukyong National University · *Kumho Construction Technology

(Received November 8, 2001 / Accepted December 12, 2001)

Abstract : In construction industry, workers' accident rates are relatively high compared to those of other industries. These high accidents rates are mostly due to the characteristics of construction process. In order to effectively reduce the accident rates, it is required to develop not only immediate measures but also long-term programs of instruction, training, and education. In addition, well-analyzed information on past history is required for the prevention of accidents. By examining about 800 cases of construction accidents that happened between Jan. 1992 and Dec. 2000, this paper developed an information system that provides appropriated safety information to the construction workers. This system is expected to contribute to the workers' safety in construction industry.

Key Words : accident prevention, safety information system, accident case

1. 서 론

건설공사의 생산과정은 그 특성상 공장화 및 자동화가 힘들어 인력과 기기의 의존도가 높게 나타나며, 이러한 인력 및 기기는 항상 위험 요소에 노출되어 사고에 대한 위험이 도사리고 있다. 건설업에서의 재해는 1990년~2000년까지 전 산업재해의 30%로 매우 높은 비중을 차지하고 있다. 이러한 건설 재해를 줄이기 위하여 학계 및 각 건설사에서는 연구와 노력이 끊임없이 진행되고 있다. 그러나 이러한 건설재해 예방을 위한 국가적 차원의 노력에도 불구하고 건설재해는 감소 추세를 보이고 있지 않다. 이러한 노력에도 불구하고 줄어지지 않는 건설 재해의 원인은 안전관리에 대한 기존의 접근방법에 문제가 있기 때문이다. 즉, 건설현장의 안전관리는 안전관리비를 책정하고 안전관리조직을 편성한 다음, 안전관리 계획을 하고 이를 실시하는 과정으로 수행된다. 그러나 이러한 방법은 일반제조업과는 달

리 건설업의 작업환경이 수시로 변화하고, 수많은 공정으로 구성되는 건설공사의 다양하고 복잡한 특수성을 고려하지 않은 일률적인 정보와 규제를 적용하여 안전관리가 매우 어렵기 때문이다. 건설공사에서의 안전 사고는 시간적, 형태적, 공간적 원인으로 분류되며, 그에 대한 결과는 물리적, 정신적 부분으로 나타난다. 이러한 건설공사의 안전사고를 예방하기 위해서는 건설공사 공정별로 수시로 변화하는 생산과정 환경에서 나타난 사고사례를 대상으로 재해의 발생원인 등을 고찰하여 각 환경 및 상황에 적합한 안전관리 대책을 세움으로서 이루어 질 수 있다. 즉, 건설공사는 건설장소만이 다를 뿐, 진행과정은 거의 동일한 순서와 형태를 갖고 있기 때문에 기존의 사고사례는 좋은 안전정보를 제공할 수 있기 때문이다. 이와 같은 관점에서 본 연구에서는 유사한 재해 사례를 일차적으로 건축공사 표준시방서에 의한 분류를 기초로 하여 각 공정별로 데이터베이스를 구축하고, 이를 기반으로 하여 건설현장에서 필요한 각 공정에 따른 안전정보를 재해사례와 연계하여 제공할 수 있는 안전정보 시스템을 구축하고자 한다.

[†]To whom correspondence should be addressed.
ssgo@pknu.ac.kr

2. 건설안전관리 시스템의 기존연구 고찰

건설안전 전문가 시스템의 사례기반 추론 모형(예테곤, 이현수)은 재해사례 기반의 건설안전 전문가 시스템 개발을 위한 지식추론기법으로 사례기반 추론을 적용하여, 수행예정인 공사와 가장 유사한 과거 공사에서 발생하는 재해사례를 통해 재해 위험을 효과적으로 제어 할 수 있도록 하는 모델을 구축하였다. 건설공사에서의 중대재해 예방(박찬식, 1997)은 상이한 재해발생 양상의 여러 가지 요인을 비교 및 분석하여 증점적인 안전관리 사항을 도출하여, 시공현장에서 안전계획수립시 재해예방의 자료로써 활용하는 연구이다. 또한 건설현장의 안전관리 개선에 관한 연구(안홍섭, 1996)는 관리상의 결함의 근원이 되는 건설안전관리의 현상수준과 장애요인을 고찰하여, 공사관리자의 안전의식 및 안전정보 활용의 문제점을 도출하여 효율적인 안전관리의 방안을 제시하였다. 건설 재해정보 관리 시스템 구현에 관한 연구(양국영, 1997)는 건설 재해정보 분석체계를 이용해 분석한 정보를 데이터베이스의 정보 기반으로 한 공정과 병행하여 안전관리 시스템 개발하였다. 그러나 이러한 기존의 연구는 현장별 독립적인 관리가 이루어지기 때문에 안전사고 예방을 위한 교육 및 의식이 작업을 담당하는 담당자들에게 전달이 어려워 사고에 대한 예방 교육 및 예방이 어려운 실정이며 또한 개별적인 시스템으로써, 독자적으로 관리되어지는 현장에서의 정보의 공유가 어려운 실정이다. 그러므로, 효율적인 건설안전관리 시스템은 최근 발전하는 통신을 이용해 보다 더 빠르게 정보의 공유할 수 있도록 구성되어야 한다. 또한, 생산환경의 변화가 매우 크고 다양한 현장의 특성을 보완하면서 안전관리가 이루어지기 위해서는 각 건설공정에 따른 사고사례를 분석하고 해당공정 및 현장에 적합한 안전대책을 모색하기 위한 정보를 안전관리자에게 제공할 수 있도록 시스템이 구성되어야 한다.

3. 건설안전정보 데이터베이스 구축

3.1. 건설현장 안전정보 시스템의 개요

본 연구에서 안전정보 시스템은 별도의 프로그램의 추가 없이 사용 가능하도록 그림 1과 같이 구성하였다. 즉, 안전정보 데이터베이스는 건축공사 표준시방서의 공정별 분류에 따라 작업공정, 단위공

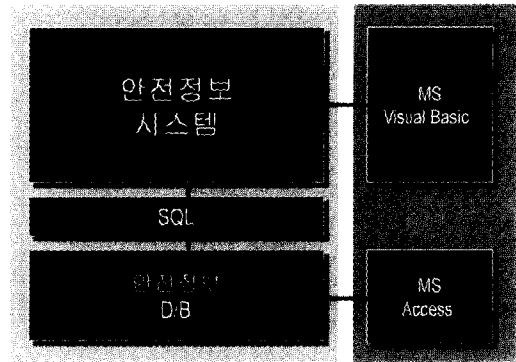


Fig. 1. Composition of safety information system

정, 세부공정 등 3개로 나누어서 총 167건을 MS-Visual Basic을 이용하여 구성하였으며 각 공정별 재해 사례는 1992년부터 2000년까지 9년 동안 발생한 한국산업안전공단의 중대재해사례 보고서에서 아파트와 빌딩공사로 한정하여 총 800여 건을 MS-Access를 사용 Data Base화하여 추후에 업그레이드와 타 프로그램의 연계를 모색할 수 있도록 하였다.

3.2. 건설현장 안전사고 정보

건설현장의 안전사고는 각 건설사에서 공사기간, 원가상승에 대한 부담감과 함께 건설경영의 부담으로 작용되고 있다. 이러한 건설사고의 예방을 위해서는 원인에 대한 철저한 분석과 함께 대책에 집중되어야 하나 대부분 안전사고정보에 상당부분이 허튼정보(Hidden-Information)로 되어 있다. 특히 원인이나 보상에 관한 부분이 그러하다. 이와 같은 문제점으로 건설재해는 유사·동종·반복·원시재해라는 재해가 발생되고 있는 실정이다. 이에 본 연구에서는 객관적인 분석을 고려하여 한국산업안전공단의 중대재해사례집을 대상으로 아래 표 1과 같이 건설현장 안전사고사례 유형을 구성하였다.

3.3. 건설공정별 안전정보

건설현장의 공정별 안전정보는 아래 표 2와 같이 구성하였다. 즉, 각 작업을 공정별로 작업공정(대분류), 단위공정(중분류), 세부공정(세분류)으로 분류하여 보다 구체적인 공사 단계에 따라 필요한 내용을 작업인력/장비/자재와 작업방법, 유해위험요인과 안전대책으로 공사종류별로 분류하여 수록하였으며, 각 작업에 따른 안전작업을 위한 산업안전보건법상의 기준이나 한국산업안전공단의 기술기준이나 기술자료 등을 제시하여 작업에 들어갈 공정의 전체

Table 1. Accident information in construction site

구분	내용
1.일시	'98. 9. 14. 11 : 40경
2.소재지	대전 서구 00택지2구
3.시공사	(주)00종합토건
4.공사명	00주공 APT 9공구
5.피해자	미장공, 51세
6.사고유형	추락
7.피해정도	사망
8.개요	APT 20층 발코니턱 상부 미장을 위해 몰탈통을 옮기기 위해 끌어당기던 피해자가 손잡이 Rope에 연결된 프라스틱 구멍이 끊어지면서 전도되어 미장을 위해 가설난간이 해체된 단부로 추락, 50.8m 아래로 추락 사망한 재해임
9.공사규모	APT (23층) 5개동 (공사금액 : 16,500백만원)
10.발생 상황	· 당 공사는 전체 공정을 73%로 APT 옥탑층 구체작업과 조적, 미장 작업 등 마감공사 중임. 재해발생 2일전부터 기공 3명, 조공 1명이 803동 21층부터 발코니 턱, 난간턱 상부의 미장을 실시하였음. 재해 당일 07:00경부터 피해자는 20층 세대내 낮은 발코니 가설난간 해체 및 몰탈 접착제 바르기 수평용 면대 설치후 몰탈이 남긴 프라스틱 몰탈통 (ø550, H=30cm)을 손잡이 로프 연결하여 끌어당기던 중 몰탈통의 구멍 뚫린 부분이 찢어지면서 피해자가 단부쪽으로 넘어져 50.8m 아래 지상의 철근 적재 부분에 1차 떨어졌고 다시 공동구 굴착하단부 3.2m 아래로 추락한 사고
11.원인	· 추락방지조치 불량-발코니 턱에 Bracket 지주에 의한 가설안전난간을 피해자가 작업상 해체하고 작업하다 사고발생-Gang Form에 의한 거푸집 공사이므로 발코니 부분은 낙하물 방지망을 4개층 마다 존치한 상태로 마감작업을 실시했었더라면 피해를 줄일 수 있었으나 구체공사 완료시 1단 이상은 견출가감, 도장을 위해 해체됨. 작업방법 불량-몰탈 약 70kg 운반은 2인 이상이 실시해야 하나 Rope로 걸어 벽돌 등이 바닥에 있는 상태로 혼자 끌어당기던 중 Rope가 걸려있는 통의 상부 구멍이 찢어지면서 탈락되어 사고 발생. 관리감독 소홀기 설치된 안전난간이 해체되어야 작업 할 수 있는 발코니 단부 미장작업시의 추락방지조치 및 불안전한행동에 대한 관리감독 소홀
12.대책	· 추락방지조치 설치-작업상 Brackte 지주에 의한 안전난간을 해체한 후, 본시설물인 높은 발코니난간의 내측을 이용, 작업공간을 고려한 수평대로 가설난간 설치. 작업방법 개선-몰탈이 담긴 중량인 몰탈통 운반은 2인 이상이 운반. 관리감독 철저-기 설치된 안전난간 해체후 작업시 추락방망 등 이에 상응하는 안전조치후 작업할 수 있도록 관리감독 철저

적인 안전정보를 취득할 수 있도록 구성하였다. 이와 같이 구성하여 나타낸 건설안전정보의 프로토타입의 예는 표 3과 같다.

Table 2. Safety information in construction site

구분	내용
1. 작업공정(대분류)	11. 타일 및 테라코타 공사
2. 단위공정(중분류)	11.1 타일 공사
3. 세부공정(세분류)	
4. 작업인력/장비/자재	· 타일공 · 모르타르 믹서기, 손수레 · 타일, 모래, 시멘트
5. 작업방법	타일을 부착할 바닥에 모르타르를 소요 두께로 바르고 그 위에 타일을 붙이고 고무망치로 가볍게 두드려 모르타르와 밀착되게 한다.
6. 유해·위험요인	· 모르타르믹서기에 재료 투입시 분진발생, 협착 · 모르타르 믹서기, 조명등 전기기계 · 기구에 감전 · 고소작업시 추락
7. 안전대책	· 전기 기계 · 기구에 접지, 누전차단기 설치(모르타르 믹서기, 조명등 기구) · 추락방지시설 설치(비계, 작업발판, 안전난간, 사다리 안전대 부착설비 등) · 개인보호구 착용(방진마스크, 안전화, 안전대 등)
8. 관련법규	산업안전기준에 관한 규칙 제327조-제337조(전기기계 · 기구 등으로 인한 위험방지) 산업안전기준에 관한 규칙 제439조-제451조(추락에 의한 위험방지) 산업보건 기준에 관한 규칙 제33조-제50조 (분진에 의한 건강장애 예방)
9. KOSHA CODE, 기술자료 등	KOSHA CODE E-5-1996 (감전방지용 누전차단기 설치에 관한 기술기준) E-9-1997 (접지설비 계획 및 유지관리에 관한 지침) M-34-2000 (혼합기의 협착 재해방지에 관한 기술지침) C-16-1999 (작업발판 설치 및 사용에 대한 안전지침)

3.4. 안전프로그램 작성에 따른 공정분류

건설현장에서 사용되는 공정에 대한 구분은 재해 사례 및 표준시방서에 의하여 구분된다. 그러나 건설안전 정보에 대한 공정분류는 형태나 유형에 따라 다소 다르게 구분된다.(표 4)

건설현장에서 발생하는 재해는 보다 세분화되는 작업특성상 그 구분이 정확하지 않은 것이 있으나, 안전정보 프로그램의 정보제공 효율성과 검색의 표준화를 위해 본 연구에서는 재해사례는 건축공사표준시방서의 공정분류와 동일하게 하였으며, 건설공사의 안전정보는 건설공정 작업의 확실성을 보완하고자 몇 개의 공정(5개)을 추가하였다. 이와 같이 분류한 건설공정을 한국건설기술연구원의 통합건설

건설안전정보시스템 구축에 관한 연구

Table 3. Prototype of construction safety information(example : excavation work)

작업공종 (대분류)	단위작업 (중분류)	세부작업 (세분류)	재해사례 (1990~2000년)	유해· 위험요인	안전대책	관련법규	KOSHA CODE/기술자료
1.기초 굴착 (흙막이 지보공)	1.파일 향타 (엄지, 중간 파일)	1.파일운반 2.파일향타 3.두부정리	1.파일하역중 파일에 협착 : 5건 2.파일인양중 파일 낙하로 충돌 : 8건 3. 두부정리중 파일전 도로 충돌 : 3건	파일 인양 운 반중 낙하, 전 도로 협착, 충돌, 절단되는 파일 두부 전도	· 인양운반시 2줄걸이 사용 · 하카 사용금지 · 중량물 하부작업자 출입금지 · 작업지휘 자, 신호수 배치	안전규칙: 제122 조~제132조(이 동식크레인), 제 232조~제253조 (향타기), 제462조 ~제468조(중량 물 취급)	C-13-1999(건설 기계안전작업지 침), M-31-1999 (줄걸이 와이어 로프), M-40-2000 (크레인달기구)
	2.기계 굴착 (토사, 봉화암)	1.굴착기로 굴착 2.토사 반출 (크랩셀 작업)	1.굴착기/덤프트럭에 협착 2.크랩셀버켈에서 토석 낙하로 충돌 3.크랩셀작업 이동식 크레인의 전도, 추락	장비 또는 크 랩셀에 협착, 토석 낙하로 충 돌, 이동식크레 인의 전도, 추락	· 장비에 작업자근접 경보센서 부착 · 크 랩셀 하부 작업자 출 입금지 · 크레인 작 업지반 정지, 보강 · 크레인 정격하중 이 내로 크랩셀 적재하 중 제한	안전규칙: 제382 조~제392조(굴 착작업), 제462 조~ 제468조(중 량물 취급)	C-13-1999(건설 기계 안전작업 지침), C-7-1998 (굴착공사 안전 작업 지침)
	3.토류판 설치	1.토류판 운반 2.토류판 설치, 뒤채움	1.크레인으로 토류판 운반중 낙하로 충돌 2.토류판 사이에 작업 자 손 협착	토류판 낙하, 충돌	· 크레인으로 토류판 인양 운반시 2줄걸이 사용 · 인양 운반중 토류판 하부에 작업 자 출입금지	안전규칙: 제393 조~제396조(흙 막이 지보공), 제 462조~제468조 (중량물 취급)	M-31-1999(줄걸 이 와이어로프)
	4.버팀 보/띠장 설치	1.강재운반 2.버팀보/ 띠장 설치	1.크레인으로 강재 운 반중 낙하로 충돌, 협착 2. 강재 설치중 작업자 추락	강재 낙하로 충돌, 고소작 업자 추락	· 크레인으로 강재 인 양 운반시 2줄걸이 사 용 · 작업발판, 승강사 다리 및 수평 구멍줄 설치	안전규칙: 제393 조~제396조(흙 막이 지보공), 제 462조~제468조 (중량물 취급)	M-31-1999(줄걸 이 와이어로프), C-16-1999(작업 발판 설치 및 사용)
	5.발파 굴착 (암)	1.천공기로 발파공 천공 2.화약장약, 발파	1.불발장약공 천공시 폭발 2.발파비석에 충돌 3.누설전류에 의한 폭발	발 파 비 석 에 충 돌, 천공드 릴에 작업복 감겨 협착	· 발파 후 불발화약 제거 철저 · 천공중인 드릴에 접근금지	안전규칙: 제397 조~제399조(발 파 작업)	C-11-1998(발파 공사 표준안전 작업지침)
	6.지하수 배수	1.집수정 굴착 2.수중펌프 및 전기 설비 설치	1.전기누전에 의한 감전	전기누전	· 전원인출회로에 누전 차단기 설치 · 수중펌프에 접지	안전규칙: 제327 조~제341조(전 기 위험방지)	E-26-2000(전기 안전작업에 관한 기술지침)
	7.안전 시설 설치	1.흙막이벽 상단 안전 난간 설치 2.굴착바닥 출입 승강 계단 설치 3.버팀보/ 띠장 상부수 평수직 4.구명줄 및 승강시설 설치	1.안전시설 설치작업자 추락 2.중량물 인력운반에 의한 척추부상 3.안전시설 설치중 자 재 낙하로 충돌	고 소 작 업 자 추 락, 전기용 접 작업자 감 전, 안전시설 설 치중 자재낙하	· 굴착전 흙막이벽 상 부 안전 난간 선행 설치 · 이동식 담비계, 안전대 부착시설을 선행 설치한 후 안전 시설설치 · 자동전격 방지기 부착, 외함 접 지, 절연 보호구 착용	안전규칙: 제439 조~제451조(추 락위험방지), 제327조~제341조 (전기위험방지)	C-16-1999(작업 발판 설치 및 사 용), C-14-1999 (안전대 사용지 침), E-26-2000 (전기안전작업에 관한 기술지침)

Table 4. work break down structures for safety programs

재해사례 및 표준시방서	안전 정보
가설공사	가설공사
토공사	토목 및 기초공사
지정 및 기초공사	
철근 콘크리트공사	철근 콘크리트공사
ALC 블록 및 패널공사	ALC 블록 및 패널공사
프리캐스트 철근콘크리트공사	프리캐스트 철근콘크리트공사
철골공사	철골공사
벽돌공사	조적공사
블록공사	블록공사
돌공사	돌공사
타일 및 테라코타공사	타일 및 테라코타공사
목공사	목공사
방수공사	방수공사
지붕 및 흡통공사	지붕 및 흡통공사
금속공사	금속공사
커튼월공사	커튼월공사
미장공사	미장공사
온돌공사	온돌공사
창호공사	창호공사
유리공사	유리공사
플라스틱공사	플라스틱공사
철공사	도장공사
수장공사	수장공사
조경공사	조경공사
단열공사	단열공사
특수건축공사	특수건축공사
해체공사	해체공사
기타공사	기타공사
	기계설치·해체공사
	설비공사
	전기공사
	부대토목공사
	마감공사

정보분류체계와 비교한 것은 표 5와 같다. 즉, 표 5에서 보는 바와 같이 본 연구의 안전정보 공정분류는 통합건설정보분류에 비해 대분류에서 8개, 중분류에서 58개나 더 포함되어 건설 각 공정을 보다 구체적으로 분류하여 필요한 안전정보 제공이 가능하게 하였다.

Table 5. Comparison of work breakdown structures between safety information database and KICT

통합건설정보분류체계		안전정보 DATABASE	
대분류(20개)	중분류(95개)	대분류(28개)	중분류(153개)
공 통 공 중			
101총칙	3개		
102가설공사	4개	가설공사	7개
104지반조사	3개		
106해체 및 철거공사	5개	해체공사	3개
건 축 공 중			
301건축토공사	2개	토공사	3개
302지정공사	2개	지정 및 기초공사	13개
303철근 콘크리트공사	7개	철근콘크리트공사	7개
		프리캐스트 철근콘크리트공사	3개
304철골공사	3개	철골공사	5개
305조적공사	5개	벽돌공사	4개
		ALC 블록 및 패널공사	2개
		블록공사	3개
306미장공사	8개	미장공사	14개
307방수공사	9개	방수공사	6개
308목공사	2개	목공사	2개
309금속공사	4개	금속공사	3개
310지붕 및 흡통공사	2개	지붕 및 흡통공사	13개
311창호 및 유리공사	6개	창호공사	6개
		유리공사	2개
		커튼월공사	3개
312타일 및 볼공사	3개	타일 및 테라코타공사	2개
		돌공사	9개
313도장공사	4개	철공사	3개
314수장공사	7개	수장공사	4개
		플라스틱공사	2개
		단열공사	3개
		온돌공사	4개
315특수건축물공사	2개	특수건축공사	4개
316건축물부대공사	5개		
317조경공사	9개	조경공사	11개
		기타공사	12개

3.5. 개발된 건설안전 정보시스템

이와 같이 개발된 건설안전 정보시스템의 전체적인 검색 및 정보 취득은 그림 2와 같다. 본 시스템

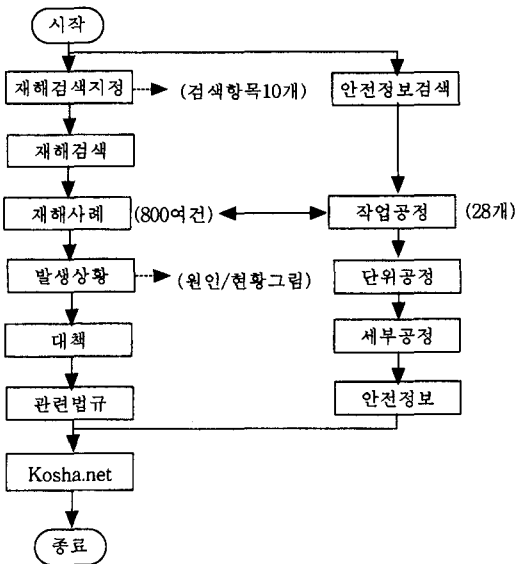


Fig. 2. Search flow chart of safety information system

은 크게 기존의 재해사례와 건설공정별 안전정보를 검색할 수 있도록 2개로 분류되어 있으며, 각각의 시스템을 연결할 수 있도록 하였다. 즉, 건설 안전정보시스템의 구성은 관계형 데이터베이스에 의한 안전정보데이터베이스를 이용하여 구현하였다. 안전정보의 구분은 작업공정(대분류)에 의한 분류로 토공사, 가설공사, 방수공사, 벽돌공사, 미장공사, 창호공사, 유리공사, 철공사 등에 의해 분류하였다. 또한 대분류에 따른 중분류는 단위공정으로 나누었다. 토공사의 경우에 토공사, 흙막이, 흙막이(E/A+토류판/CW/CIP/Sheet Piles), 철거 등에 의해 구분하였다.

세분류(세부공정)의 경우 중분류의 내용을 부항목으로 나누어 분류작업을 한 경우로 경사지우기, 흙막이, 널말뚝, 제자리 철근콘크리트 흙막이 등으로 구분되어 있다. 그림 3은 이러한 분류에 의해 사고에 대한 사례를 보여주고 있다.

안전정보의 검색은 위치, 공정, 시공사, 사고유형, 공사명, 피재자, 공사규모, 공사기간 등으로 구분하여 and 또는 or을 사용하여 검색이 용이하도록 하였다.

4. 결론

건설현장은 현장별 독립적인 관리가 이루어지기 때문에 안전사고 예방을 위한 교육 및 의식이 작업을 담당하는 담당자들에게 전달이 어려워 사고에 대한 예방 교육 및 예방이 어려운 실정이다. 또한

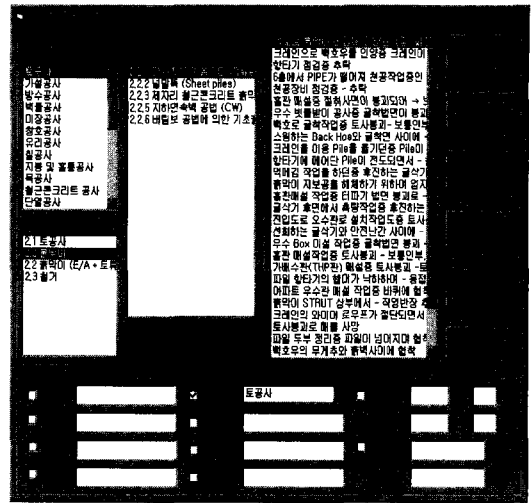


그림 3. Incipient screen of safety information system

각기 별도의 유형별로 사고의 원인과 대책이 다르기 때문에 유사 공정에 발생하는 사고를 점검해 안전사고를 미연에 방지하고자 본 연구를 시작하였다. 본 연구는 사례를 분석하여 각 사고별 유형을 데이터베이스 하였으며, 또한 각 안전사고의 발생현황을 그림으로도 쉽게 보면서 이해하도록 시스템을 구축하였다.

- 1) 재해사례를 비교 분석하고 안전사고 유형을 데이터 베이스화하여 건설안전정보시스템을 구축하였다.
- 2) 건설공정별 건설안전정보를 취득하기 위한 공정 구분을 3단계로 대·중·세부 분류하고 구체화하여 각 공중에 적합한 안전정보를 제공하도록 하였다.
- 3) 건설 각 공정에 따른 유해 위험요소 등과 관련법규 등의 안전대책에 대한 건설안전정보를 연계하여 법규상 및 필요한 안전정보를 제공할 수 있도록 하였다.
- 4) 건설안전 정보시스템은 기존의 재해사례와 건설공정별 안전정보를 상호 연결하여 구축하고 한국산업안전공단의 KOSHA.NET과 연계하여 확장함으로써 공사의 수행과정에 대응하는 적절한 안전정보를 제공할 수 있도록 하였다.
- 5) KOSHA Code와 관련되어 추후에 데이터의 업그레이드나 업데이트가 쉽도록 데이터베이스를 오픈아키텍처로 하여 구축하였다.

감사의 글 : 이 논문은 2000년도 부경대학교 기성회 연구지원비 지원에 의해 수행된 연구입니다.

참고문헌

- 1) 김정진. 건설 안전 시공·점검 체계 모형개발연구, 건설부, 1992.
- 2) 김순구, 양순갑, “건설안전사고 발생원인의 분석 기법에 관한 연구,” 대한건축학회논문집, 14 (1), pp. 417~423, 1998.
- 3) 김원태, 이재용, 박찬식, 신현식. “건설공사에서의 중대재해 예방에 관한 연구,” 대한건축학회 학술발표대회논문집, pp. 1461~1467, 1997. 10.
- 4) 문명완, 김의식, 양극영. “건설 재해정보 관리시스템 구현에 관한 연구.” 대한건축학회논문집, 13 (8), pp. 205~214, 1997.
- 5) 문명완, 양극영, “건설공사 재해정보분류체계 구축에 관한 연구,” 대한건축학회논문집, 13(4) pp. 429~440, 1997.
- 6) 송효근, 부척량. “건설공사 재해예방에 관한 연구,” 대한건축학회학술발표논문집, 1995. 10.
- 7) 안홍섭. 건설작업 안전정보의 효과적 활용을 위한 지식모형에 관한 연구, 서울대학교 박사학위 논문, 1994.
- 8) 안홍섭. “건설재해사례의 효과적 활용을 위한 사고정보분류체계에 관한 연구,” 대한건축학회논문집, 12(6), pp. 241~255, 1996a.
- 9) 안홍섭, 고성석, 이찬식, “건설현장의 안전관리 개선방안에 관한 연구,” 대한건축학회논문집, 12 (12), pp. 265~276, 1996.
- 10) 예태근, “건설안전 전문가 시스템의 사례기반 추론모형,” 대한건축학회논문집, pp. 1131~1138, 1998. 4.
- 11) 오혁진, 조병후, 김선호. “건설공사 현장의 안전 관리에 관한 연구,” 대한건축학회학술발표논문집, pp. 691~694, 1990.
- 12) 이석호. 데이터베이스 시스템. 정익사, 1997.
- 13) 산업안전연구원. 건설공사 사고기록 관리시스템 개발에 관한 연구, 한국산업안전공단, 1995.
- 14) 산업안전연구원. 재해분석기준(코드항목)집, 한국 산업안전공단, 1991.
- 15) 한국산업안전공단. 건설중대재해사례와 대책, 한국산업안전공단, 1996-1998.
- 16) 현창택. “건설공사에서의 안전보건활동의 개선,” 대한건축학회논문집, 12(9), pp. 271~280, 1996.
- 17) Aamodt, A. and Plaza, E. “CaseBased Reasoning: Fundamental Issues, Methodological Variations, and System Approaches,” AI Communications, 7(i), pp. 39~59, 1994.
- 18) Barletta, R. An Instruction to Case-Based Reasoning, AI Expert, 1991. 6.
- 19) Hadipriono, F. C. “Expert System for Construction Safety II : Knowledge Base,” Journal of Performance of Constructed Facilities, ASCE, 6(4), pp. 261~274, 1992b.
- 20) Heinrich, H. W. et al. Industrial Accident Prevention. McGraw-Hill, 1980.