

기계식 해체공사의 안전관리 매뉴얼 개발

최종수[†] · 허성태

동국대학교 건축공학과
(2008. 12. 3. 접수 / 2009. 2. 4. 채택)

Development of Safety Management Manual for Deconstruction Works - Focused on the Mechanical Deconstruction Method -

Jong-Soo Choi[†] · Seong-Tae Heo

Department of Architectural Engineering, Dongguk University
(Received December 3, 2008 / Accepted February 4, 2009)

Abstract : The primary focus of this study is to develop a practical safety management manual that can be served as a guideline for building deconstruction works over the entire deconstruction processes; say, pre- and during the deconstruction process. Built upon the analysis findings of domestic deconstruction codes and laws, deconstruction manuals from several countries, and actual deconstruction practices, a safety manual is proposed. Total of 940 safety items are included in the manual according to the predetermined 15 safety categories. To improve the efficiency of end users' utilization, the proposed manual is embodied in the form of e-safety manual. Detailed descriptions and discussions on research findings are elaborated in the main text.

Key Words : deconstruction, safety manual, checklist, e-manual

1. 서론

1.1. 연구의 배경 및 목적

최근 국내 건설산업은 새로운 21세기의 시대적 요구에 대응하기 위한 발전방향을 모색하고 있으며, 이 중 대표적인 것이 재개발 및 리모델링을 통한 친환경적 도시재생이다. 이와 관련하여 1960년대 말부터 1970년대에 건설된 공동주택의 대부분이 재건축 연한의 도래, 사회구조 및 주거패턴의 변화, 기술발전이 대응하지 못하면서 1990년대부터 재건축이 활발해짐에 따라 전면해체공사 물량이 증가하고 있다¹⁾.

그러나 국내의 기계식 해체공사를 수행하는 전문 업체는 미국, 영국, 일본, 캐나다 등 선진국의 업체들에 비해 기술력 측면에서는 큰 차이가 없으나 해체공사를 수행하는 방법이나 절차, 체계적인 안전관리 시스템의 구축 및 시행에 있어서는 뒤쳐져 있는 실정이다.

또한, 전 세계적으로 환경에 대한 문제가 주요

관심사가 되어가는 시점에서 안전관리의 경우 사고 및 재해의 예방과 더불어 해체작업으로 인해 발생하는 소음, 분진, 독극물 및 기타 산업 폐기물 처리를 포함하는 포괄적인 관점에서 안전문제를 다룰 필요가 있다.

위와 같은 배경에 따라 본 연구에서는 해체공사를 수행하는 업계에 안전관리 매뉴얼, 체크리스트, 전자매뉴얼(e-Manual) 등을 개발, 제공하여 안전한 해체작업을 수행하도록 유도함으로써 궁극적으로는 안전사고의 감소, 생산성 향상을 통하여 해체업체들의 경쟁력 향상에 기여하는 것을 목적으로 하였으며, 본 고에서는 연구개발의 주요내용 및 핵심 논점들에 대하여 기술하고자 한다.

1.2. 연구의 범위 및 방법

본 연구의 주요 범위는 해체공사 수행 시 발생할 수 있는 위험요소들을 도출하여 기계식 해체시 활용할 수 있는 안전관리 매뉴얼, 체크리스트, 전자매뉴얼을 제시하는 것이다. 앞서 제시된 연구목적 달성 및 주요 연구 결과물을 도출하기 위해 다음과 같은 방법과 절차에 의거 연구를 수행하였다.

[†] To whom correspondence should be addressed.
jchoi@dongguk.edu

1) 국내 건설분야 안전관리 매뉴얼, 지침 및 관련법규 분석과 전문가 자문을 통하여 건축물 해체공사에 수반되는 위험요소들을 도출하였다. 먼저, “건설 및 안전관리”를 핵심어로 안전관리 분야에 대한 광범위한 문헌조사를 실시하였으며, 위와 같은 핵심어에 의거 파악된 문헌을 “해체공사”라는 핵심어에 의거 재분류하여 분석의 범위를 해체공사의 안전관리로 한정하였다.

2) 해외 해체공사 관련 안전관리 매뉴얼 및 지침을 분석하였다. 국외의 경우 각국의 건설환경이 상이하기 때문에 해당국가의 법규체계를 분석하는 것은 무의미하므로 주로 해체공사에 적용되는 안전관리 매뉴얼, 가이드라인, 지침 등을 집중적으로 조사, 분석하여 국내 건설환경에 적용 가능한 사항을 도출하였다.

3) 수집, 분석한 방대한 자료를 분류하고 그루핑하여 세부 안전관리 사항들을 15개 분야로 분류하였다. 이와 더불어 작성된 안전관리 매뉴얼 중 체크리스트로 연계할 필요성이 있는 핵심분야 및 항목을 선정하여 체크리스트를 개발하였다.

4) 건설환경의 디지털화 경향에 맞추어 보다 효율적인 해체공사 안전관리 업무의 수행과 자료의 생성 및 저장 등의 편의성 향상을 위하여 개발된 안전관리 매뉴얼 및 체크리스트를 통합하여 전자매뉴얼을 개발하였다.

위와 같은 연구수행 프로세스를 요약 정리하여 나타내면 Fig. 1과 같다.

1.3. 선행연구 및 문헌분석

현재까지 건축물 해체분야에 대한 국내 선행연구 경향을 살펴보면 최근에서야 해체공사의 안전관리 분야에 대한 기초적인 연구가 수행되고 있는 실정

이다. 해체공사를 안전관리 측면에서 접근한 연구는 다음과 같다. 김경환 등²⁾은 효과적인 해체공사 관리 시스템을 마련하기 위해 9가지의 리스크 요인을 제시하였다. 최종수 등³⁾은 해당업계를 대상으로 설문조사를 실시하여 국내에 적합한 안전관리 개선 방향의 제시 및 개선요소를 도출하였다.

위와 같이 본 연구의 대상인 건축물의 전면 기계식 해체공사의 안전관리와 관련한 국내/외 선행연구는 극히 초보단계에 머물러 있으며, 안전관리 이외의 해체공사와 관련하여 다음과 같은 연구들이 수행된 것으로 조사/분석되었다. 먼저, 국내의 경우 해체공사와 관련한 연구동향 분석에 의하면 발파해체와 관련한 연구(주택도시연구원⁴⁾, 이천식 등⁵⁾, 최영천⁶⁾, 한동훈 등⁷⁾, 조태완⁸⁾, 민형동 등⁹⁾, 박근순 등¹⁰⁾가 있으며, 철거방법 및 폐기물 처리와 관련한 연구(김효진 등^{11,12)}, 김효진 등¹³⁾, 이한민 등¹⁴⁾, 김창학 등¹⁵⁾, 해체공사의 공정과 관련한 연구(양극영 등¹⁶⁾, 김광서 등¹⁷⁾, 강사일 등¹⁸⁾)가 있는 것으로 나타났다. 한편, 신축공사와 관련한 안전관리 연구는 다수 있으나(고성석 등¹⁹⁾, 한동일 등²⁰⁾, 임지영 등²¹⁾) 프로세스 및 공사의 특성이 해체공사와는 현저하게 차이가 있으므로 본 연구와 관련한 선행연구로 보기 어려운 것으로 나타났다.

국외 선행연구 분석에서도 국내의 경우와 마찬가지로 기계식 전면 해체공사의 안전관리와 직접적인 연관성이 있는 연구는 찾아보기 어려운 것으로 나타났다. 해체공사와 관련한 연구를 분야별로 살펴보면, 해체 잔재 및 환경과 관련한 연구(Farfel 등²²⁾, Rabito 등²³⁾), 해체 잔재의 발생량 및 재활용에 관한 연구(Poon 등²⁴⁾, Fatta 등²⁵⁾, Townsend 등²⁶⁾, Rao 등²⁷⁾)가 있으며 이 외에 기계식 해체와 발파해체의 비용 및 공기 비교/분석연구(Dantata 등²⁸⁾) 등이 있는 것으로 분석되었다.

위와 같이 국내/외 해체공사 안전관리 분야에 대한 연구는 미비하며 안전관리 체계의 정립 및 시행에 있어서도 매우 미흡한 실정이다.

2. 해체공사 안전관리 매뉴얼

2.1. 안전관리 매뉴얼의 구성

본 연구에서 개발, 제시하는 안전관리 매뉴얼의 적용대상은 중/고층 철근콘크리트조, 철골조 및 철골철근콘크리트조 건축물로 하였으며 저층주택은 포함하지 않았다. 한국시설안전공단에서 관리하고 있는 안전 및 유지관리 현황 통계자료²⁹⁾에 의하면

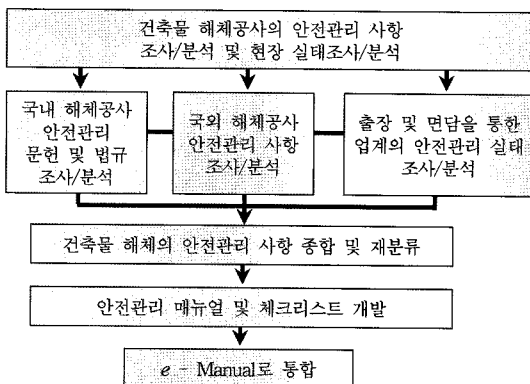


Fig. 1. Research process.

각 연대별로 완공된 건축물의 구조형식은 철근콘크리트조(RC조) 건축물의 경우 1960년대부터 1980년대까지는 약 65%, 1990년도에는 약 74%, 이후에는 80% 이상인 것으로 나타났으며 복합구조물(철골-철근콘크리트조 등)의 경우 1970-1980년대에 약 10%를 상회하고 그 이전과 이후에는 5% 미만인 것으로 나타났다. 철골조의 경우 1980년대에 약 5%를 차지하는 것으로 나타났으나 그 이외의 기간에는 매우 미미하였다. 한편, 중-고층(5층 이상~30층 이하) 건축물이 전체 건축물에서 차지하는 비중을 살펴보면 1960-1980년대에는 약 55%였으나 이후에는 크게 증가하여 약 94%로 나타났다. 따라서 국내 건축물의 층별, 구조형식별 분포에 비추어 볼 때 본 매뉴얼은 적용에 있어서 범용성이 매우 높은 것으로 볼 수 있다.

안전관리 매뉴얼의 구성은 먼저 전체 안전관리 업무를 해체공사 착수 이전의 안전관리와 작업 수행 중 안전관리로 대별하고 각 대분류 그룹을 다시 작업요소 또는 안전관리 요소로 구분하여 실제 작업자에게 영향을 미치는 수준에서의 안전관리 사항을 중심으로 구성하였다.

본 연구에서 도출한 안전관리 매뉴얼의 구성체계 및 분야별로 도출한 안전관리 항목수는 다음의 Table 1과 같다.

해체공사 착수 이전의 주요 안전관리 사항은 ‘해체공사 안전보건 일반사항’ 등 7개 중분류 체계로 구성하였으며, 해체공사 수행 중에 요구되는 안전관리 사항은 ‘개인보호 및 구명장구’ 등 8개 중분류에 의거 구성하였다.

안전관리 매뉴얼에 포함된 세부 안전관리 항목은 총 940개이며 해체작업 착수 이전의 안전관리 항목은 340개(약 36%), 해체작업 수행 도중에 요구되는 항목은 600개(약 64%)이다.

안전관리 항목의 수를 비교 분석해 보면 해체작업 착수 이전의 안전관리 프로세스에서는 ‘안전관리 일반사항’, ‘해체안전계획서’, ‘작업장 보안 및 안전관리’가 큰 비중을 차지하는 것으로 나타났다. 이러한 경향은 일반사항에서 안전관리의 포괄적인 사항들을 다수 포함한 것이기 때문이며 ‘해체안전계획서’의 항목수가 많기 때문이다.

또한, 국내의 경우 ‘해체안전계획서’와 관련 상세한 기준이 없으나 해외 선진국들의 경우 해체공사 인허가를 위해서는 해체계획서의 작성에 매우 큰 의미를 부여하고 있는 점을 고려하였을 때 향후 이 부분에 대한 보다 구체적이고 체계적인 기준의

Table 1. Summary of safety manual

대분류	중분류	세부 안전관리 항목 수
해체공사 착수 이전의 안전관리 사항	해체공사 안전보건 일반사항	104
	Engineering Survey	48
	해체안전계획서	70
	작업장 보안계획 및 현장 안전관리	48
	안전교육 및 모니터링 시스템	23
	화재예방	36
	의료서비스 및 응급처치	11
	소 계	340(36%)
해체공사 중의 안전관리 사항	개인보호 및 구명장구	108
	용접 및 절단작업	129
	추락 방호장구 및 설비	130
	사다리의 안전한 사용	37
	비계의 안전한 사용	14
	장비를 이용한 건축물 해체시 안전관리 사항	108
	해체잔재의 처리	23
	기타 안전관리 사항	51
소 계	600(64%)	
합 계	940(100%)	
일본해체협회발간을 번역자료		20개 사례

마련이 요구되는 것으로 판단하여 관련 사항들을 포함하였다.

한편, 해체작업 수행 중의 안전관리 부분을 살펴보면 ‘용접 및 절단작업’, ‘추락 방호장구 및 설비’, ‘장비를 이용한 건축물 해체시 안전관리 사항’, ‘개인보호 및 구명장구’의 순으로 안전관리 항목의 비중이 큰 것으로 나타났으며, 이는 실제 해체공사 수행에 있어서 발생하는 위험요인의 비중을 반영한 것이다.

그러나 용접 및 절단작업의 경우에는 작업자체가 위험하기는 하나 다양한 관련 장비 및 기기를 다루는데 따르는 안전관리 사항이 많기 때문이며 이보다는 실제 해체현장에서 발생하는 사고의 많은 부분을 차지하는 추락, 장비관련 사고, 개인 보호장구의 중요성에 보다 큰 의미를 부여하고 관련되는 안전관리 사항을 준수하도록 하는 노력이 요구되어야 할 것이다.

한편, 일본해체공사연합회에서 발간한 재해사례 분석 및 예방대책을 번역하였으며 이중 국내와 건설환경이 유사한 철근콘크리트조 및 철골조 건축물의 해체와 관련된 내용을 중심으로 각 부위별 해체작업시 요구되는 핵심 안전관리사항^{30,31)}을 요약, 제시하였다. 이러한 자료는 재해가 발생할 수 있는

구체적인 상황 및 작업에 내포된 위험요인을 작업 착수 전에 작업자들에게 인지시킴으로써 재해사례와 유사한 작업을 수행할 경우 경각심을 고취시킬 수 있는 유용한 자료로 활용될 수 있을 것으로 판단된다.

2.2. 안전관리 체크리스트

국내/외 안전관리 매뉴얼, 지침 및 규정의 분석, 해체현장 방문조사 등을 통해 제시된 기계식 해체공사 안전관리 매뉴얼의 내용 및 분류체계에 의거 총 8종류의 안전관리 체크리스트를 개발하였다. 해외의 해체공사 안전관리 체크리스트 사례의 분석 결과 미국의 경우 작업별로 지나치게 상세하거나 분류가 복잡하고 일반적인 사항이 많으며³²⁾, 싱가포르 건설청에서 활용하는 해체공사 체크리스트³³⁾의 경우 하나의 양식(Form)에 단순히 점검을 하는 란을 두고 모든 안전관리 사항이 통합되어 있어 작업별로 안전관리 사항을 확인하고자 하는 경우 체크리스트에 기술된 모든 항목을 확인해야 하는 번거로움이 있는 것으로 분석되었다.

따라서 본 연구에서 개발, 제시된 체크리스트는 해체현장의 안전관리에 핵심이 되는 사항만을 도출하여 구성하였다. 이는 안전관리 매뉴얼에 제시된 대부분의 내용을 포함하는 체크리스트를 제시한다면 체크리스트의 종류가 많아 업무의 혼란을 가중시킬 수 있으며 활용도가 낮아질 수 있기 때문이다.

체크리스트는 크게 Form-A와 Form-B로 구분하였으며 Form-A는 해체공사 착수 전에 확인, 점검 및 조치가 필요한 내용을, Form-B는 해체공사 수행 중에 확인하여야 할 주요 작업에 대한 사항을 확인하도록 개발하였다.

Form-A는 해체업체 또는 현장관리자로 임명된 자가 해체공사 착수 전에 수행하여야 할 준비, 확인, 조치 등의 내용을 포함하고 있으며 안전관리 매뉴얼에 제시된 다양한 공종 및 작업에 대하여 포괄적인 범위에 대하여 핵심 사항들을 추출, 구성하였다. 기본 입력사항으로는 프로젝트명, 점검자 등 8개 항목이며 점검사항은 35개 항목으로 구성하였다.

35개 점검사항 중 사전조사 및 구조적 위험요인 확인에 대한 사항은 5개의 하부항목으로 재분류하여 구성하였으며 작업현장의 위험물질의 점검사항도 5개의 하부항목으로 구성하여 확인하도록 하였다. 또한, 본 체크리스트에 제시된 점검사항은 기본적으로 반드시 확인하여야 하는 사항을 중심으로 구성하였으므로 현장의 특성에 따라 항목을 추가하거나

Table 2. Classification and structure of checklist forms

Form의 구분		점검사항 (개)	하부항목 (개)
Form A : 작업착수 전 점검사항		35	10
Form B : 작업착수 후 점검사항	개인보호장구	8	11
	위험물질의 취급	10	-
	전기관련 점검사항	8	-
	중장비를 이용한 해체	22	-
	작업자 추락 및 낙하물 방지	25	-
	해체 잔재의 처리	11	-
	현장 정리정돈 및 비상시 탈출계획	9	-
소 계	93	11	
합 계		128	22

불필요한 항목을 제거하여 사용할 수 있도록 하여 Form의 사용에 있어서 유연성을 확보하도록 하였다.

Form-B의 경우 해체공사를 수행하는 중 또는 특정 작업의 안전관리가 필요한 시점에 사용할 수 있도록 총 7개로 분류하여 각 작업별로 활용할 수 있도록 하였다. 기본 입력사항은 Form-A와 대동소이 하나 다만 해체작업의 종류를 기입하는 항목이 추가되어 있다. Form-B의 경우 총 93개의 점검사항을 제시하여 이를 7개의 하부 Form으로 나누어 구성하였으며 ‘개인보호장구’의 경우 작업자가 개별적으로 확인하여야 할 대상을 명확히 하였다.

Form-A 및 Form-B를 구성하는 항목 및 안전관리 사항을 요약하면 Table 2와 같다.

2.3. 안전관리 전자매뉴얼(e-Manual)

해체공사 안전관리 매뉴얼, 체크리스트, 관련법령, 안전장구 및 장비 그림, 응급처치 요령 등을 통합하여 사용자의 사용성을 증대시키고 미래 지향적인 안전관리 체계를 제시하기 위하여 프로그래밍 언어인 Java 6을 사용하여 전자매뉴얼을 작성하였으며 개발환경은 Java Development Kit SE 6, Eclipse 3.2이다. 개발한 전자매뉴얼의 주요 내용 및 기능을 요약하여 기술하면 다음과 같다.

다음의 Fig. 2는 전자매뉴얼에 포함된 내용의 목차를 표시하는 화면으로 안전관리 매뉴얼, 체크리스트, 안전장구 및 장비그림, 관련법 등의 목록으로 구성되어 있으며 해당 버튼을 클릭하면 목차에 나타난 목록의 하부 카테고리 화면으로 연결된다. 예를 들어 안전관리 매뉴얼을 클릭하면 안전관리 매뉴얼 전체 및 매뉴얼을 15개 안전관리 요소로 구분한 목록이 나타나게 되는데 이는 Fig. 3에 나타난 바와 같다.

Fig. 3에서 안전관리 매뉴얼 전체를 보고자 할 경우 ‘안전관리 매뉴얼 전체’ 버튼을 클릭하면 안전관리 매뉴얼 전체가 PDF 화면으로 나타나게 되며 나타난 화면을 인쇄하거나 내용을 확인하는 기능을 제공한다. 이렇게 나타난 PDF 화면은 최하위 단계에 해당하는데 이 상태에서 초기화면으로 돌아가거나 이전단계로 돌아가는 기능이 있다. 또한, 안전관리 매뉴얼 화면에서 전체내용 뿐만 아니라 15개 요소별로 구분한 내용을 검색할 수 있으며 안전관리 책임자가 관심내용 또는 작업일의 주요 안전관리 사항을 확인하고자 할 경우 활용할 수 있다.

Fig. 4의 경우 ‘추락 방호장구 및 설비’의 안전관리 요소에 해당하는 안전관리 항목들을 PDF 화면으로 보여주는 예이다.

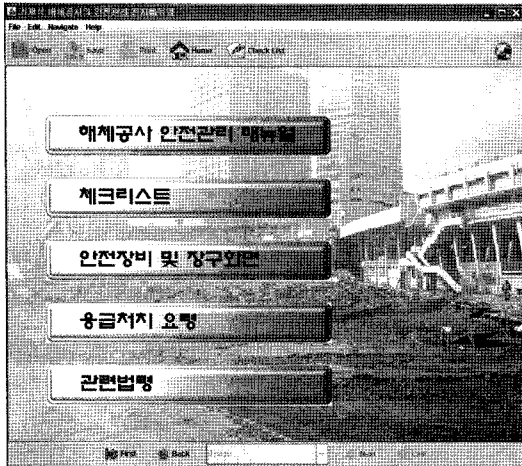


Fig. 2. Contents of e-manual.

체크리스트는 총 8개로 구분되어 있으며 Fig. 5는 Form B-1을 클릭한 경우 나타난 화면으로 여기에는 프로젝트 명칭, 점검일시, 점검자 등을 입력하게 되고 열거된 각 안전관리 항목에 대하여 안전조치를 취하였는지 여부를 기록한다. 또한, 현장 특성 등에 따라 안전관리 항목을 추가하거나 불필요한 항목을 제거할 수도 있다. 기록이 완료되면 인쇄를 하거나 저장을 하게 되고 저장된 문서의 목록을 생성하게 된다.

Fig. 6은 체크리스트의 입력 작업이 완료되어 저장한 경우에 생성되는 파일의 목록을 나타내는 화면으로 사용자별로 문서목록을 관리하는 기능을 제공한다.

전체 목차에서 안전장구 및 장비그림 항목을 선

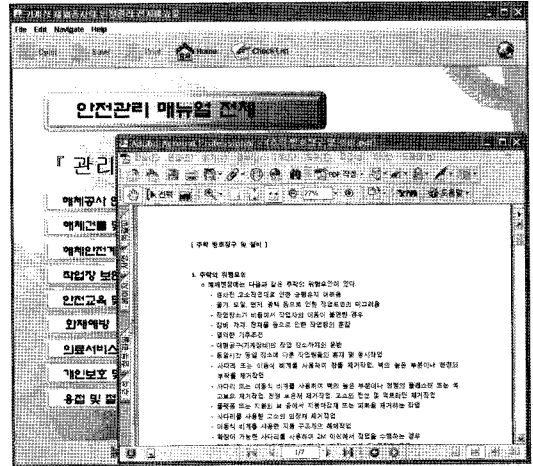


Fig. 4. Fall protection equipments and code of conduct (example).

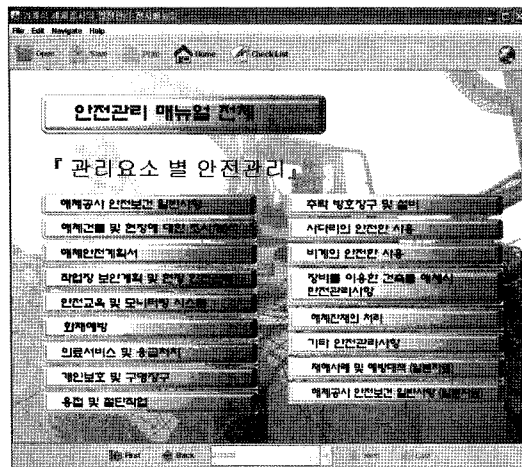


Fig. 3. Classification of safety items.

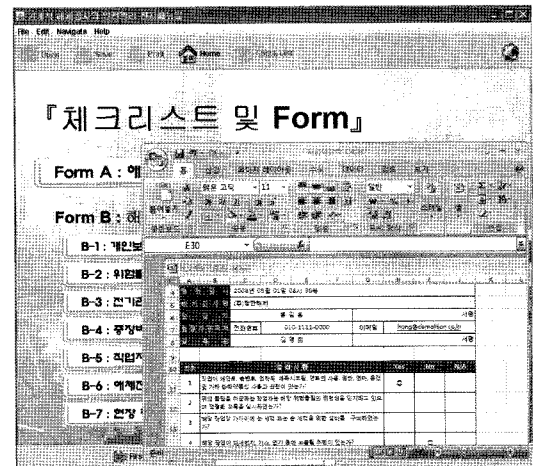


Fig. 5. Checklist(e-manual).

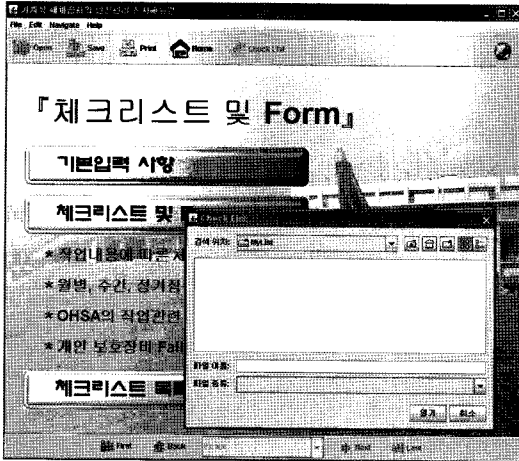


Fig. 6. User's folder.

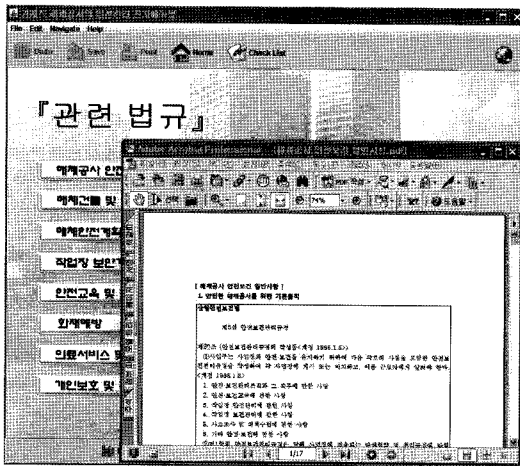


Fig. 7. Reference of codes and laws.

택하고 개인 안전장구를 클릭하면 각종 안전장비 및 장구의 이미지 화면이 나타나게 되고 이러한 내용은 해체경험이 부족한 초보 작업자를 대상으로 한 안전관리 교육에 활용할 수 있다.

Fig. 7은 해체공사와 관련된 법을 참조할 수 있도록 하는 기능을 제공하는 화면으로 법규관련 목차 화면에서 특정한 법이나 지침을 클릭할 경우 전자 매뉴얼에 포함된 법의 상세한 내용이 PDF화면으로 나타난다. 화면에 나타난 내용은 해체공사와 관련이 있는 ‘산업안전보건법’의 내용이다.

3. 결론

본 연구에서는 기계식 해체공사의 안전관리 매뉴얼, 해체현장 안전관리 체크리스트를 제시하였다. 또한, 위의 내용을 통합, 연계하여 해체공사 안전관

리 시스템인 전자매뉴얼을 개발하였다. 제시된 매뉴얼에 의거해 해체작업을 수행하고 핵심 안전관리 분야에 대한 체크리스트를 효과적으로 활용한다면 체계적인 현장관리에 큰 도움이 될 것으로 예상되며, 이를 통해 해체공사를 수행하는 전문업체의 안전 사고 감소, 생산성 향상으로 업체의 경쟁력을 높일 것으로 기대된다.

본 연구는 기계식 해체방법을 중심으로 수행되었으며 도출된 결과의 적용대상을 전면해체로 한정하였다. 또한, 현재 리모델링을 대상으로 한 부분해체의 안전관리 매뉴얼을 개발중에 있으며 향후 두 매뉴얼을 통합하는 연구로 이어질 예정이다. 한편, 본 연구의 한계점으로는 연구결과의 적용성에 대한 평가를 통해 보완되어야 한다는 점이며 이는 연차별 계획에 의거 부분해체의 안전관리 매뉴얼의 개발이 수행되는 시점에 완료될 것이다.

감사의 글 : 본 연구는 건설교통부 첨단도시개발 사업 “친환경 도시재생을 위한 첨단 해체기술 개발” (과제번호: 06 건설핵심 B04)의 지원에 의하여 수행되었으며, 이에 감사드립니다.

참고문헌

- 1) 차헌주, 최종수, “AHP 방법론에 의한 건축물 해체공사의 안전관리 개선사항 평가”, 한국건축시공학회 논문집, 2007. 9월호, 제7권, 제3호, 2007.
- 2) 김경환, 최종수, 신승하, 양창현, “해체공사 공정별 리스크 중요도 분석에 관한 연구”, 대한건축학회 논문집, 제24권, 제1호, 2008.
- 3) 최종수, 김경환, 차헌주, “건축물 해체공사의 안전교육시스템 개선방안”, 한국안전학회지, 제22권, 제4호, 2007.
- 4) 주택도시연구원, “RC 구조물 발파해체공사의 품기준 설정연구”, 1998.
- 5) 이천식, 이운재, 김형섭, “성남 하대원 주공 아파트 및 화정 지하구조물 발파해체 사례분석”, 대한화약발파공학회, 제19권, 제3호, 2001.
- 6) 최영천, “RC구조물 발파해체공법 연구”, 대한화약발파공학회지, 제20권, 제3호, 2002.
- 7) 한동훈, 안명석, 공병승, 이운재, 류창하, “구조물 발파해체 공법 시공사례 연구”, 대한화약발파공학회지, 제21권, 제3호, 2003.
- 8) 조태완, “해체공사비 비교분석을 통한 발파해체 공법의 전망”, 한국건설관리학회 논문집, 제5권, 제4호, 2004.

- 9) 민형동, 이운재, 송영석, 김효진, “철골구조물 발파해체를 위한 H형강 절단방법에 대한 연구”, 대한화약발파공학회지, 제23권, 제3호, 2005.
- 10) 박근순, 이준석, 박상수, “교각구조물 발파해체 시공사례”, 대한화약발파공학회지, 제25권, 제2호, 2007.
- 11) 김효진, 김창학, “분별해체공사 통합관리 시스템의 개발”, 한국건설관리학회 학술발표대회 논문집, 제5회, 2004.
- 12) 김효진, 김창학, 이철규, “공동주택 해체현장의 작업 생산성 측정”, 한국건설관리학회 학술발표대회 논문집, 제5회, 2004.
- 13) 김효진, 손정락, 박성식, 윤영상, “해체공사의 수행실태 및 공동주택 분별해체 시험시공”, 한국건축시공학회 학술.기술논문발표회 논문집, 제7권, 제1호, 2007.
- 14) 이한민, 고성석, “해체공사의 최적공법 선정을 위한 시스템 개발에 관한 연구”, 대한건축학회 논문집(구조계), 제24권, 제5호, 2008.
- 15) 김창학, 이경희, 김효진, “해체공사의 사례분석을 통한 폐기물 발생량 비교분석”, 한국건설관리학회 논문집, 제19권, 제4호, 2008.
- 16) 양극영, 문명완, 이대재, 윤여완, 정미선, “저층아파트 해체공사의 공기산출에 관한 연구”, 한국주거학회지, 제8권, 제3호, 1997.
- 17) 김광서, 양극영, 이용수, 윤여완, 김천학, “작업분류체계(WBS)를 이용한 안전해체공사 시스템 개발에 관한 연구”, 한국구조물진단학회지, 제2권, 제3호, 1998.
- 18) 강사일, 황영규, 김경래, “리모델링의 특성을 반영한 철거공사의 공정계획 수립방안”, 한국건설관리학회 논문집, 제9권, 제5호, 2008.
- 19) 고성석, 이한민, 송혁, “건설공정별 안전정보시스템 구축에 관한 연구”, 한국건설관리학회 논문집, 제2권, 제4호, 2001.
- 20) 한동일, 윤태권, 정재영, “건설공사 안전점검 현황과 발전 방안에 관한 연구”, 한국건축시공학회 학술.기술논문발표회 논문집, 제5권, 제2호, 2005.
- 21) 임지영, 한갑규, 김선국, “건설현장에서 안전재해 예방을 위한 발주자의 안전관리 역할”, 한국건축시공학회 논문집, 제8권, 제5호, 2008.
- 22) M. R. Farfel, A.O. Orlova, P.S.J. Lees, C. Rohde, P.J. Ashley, J. Julian Chisolm, “A study of urban housing demolition as a source of lead in ambient dust on sidewalks, streets, and alleys”, Environmental research, Vol. 99, No. 2, 2005.
- 23) F.A. Rabito, S. Iqbal, C.F. Shorter, P. Osman, P.E. Philips, E. Langlois, L.E. White, “The association between demolition activity and children's blood lead levels”, Environmental research, Vol. 103, No. 3, 2007.
- 24) C.S. Poon, A.T.W. Yu, L.H. Ng, “On-site sorting of construction and demolition waste in Hong Kong”, Resources, conservation, and recycling, Vol. 32, No. 2, 2001.
- 25) D. Fatta, A. Papadopoulos, E. Avramikos, E. Sgourou, K. Moustakas, F. Kourmoussis, A. Mentzis, M. Loizidou, “Generation and management of construction and demolition waste in Greece-an existing challenge”, Resources, conservation, and recycling, Vol. 40, No. 1, 2003.
- 26) T. Townsend, T. Tolaymat, K. Leo, J. Jambeck, “Heavy metals in recovered fines from construction and demolition debris recycling facilities in Florida”, The Science of the total environment, Vol. 332, No. 1/3, 2004.
- 27) A. Rao, K.N. Jha, S. Misra, “Use of aggregates from recycled construction and demolition waste in concrete”, Resources, conservation, and recycling, Vol. 50, No. 1, 2007.
- 28) N. Dantata, A. Touran, J. Wang, “An analysis of cost and duration for deconstruction and demolition of residential buildings in Massachusetts”, Resources, conservation, and recycling, vol.44, no.1, 2005.
- 29) 한국시설안전공단 시설물정보관리종합시스템 <http://www.fms.or.kr/> <2009.01.23>
- 30) 사단법인 일본전국해체공사업체연합회, “해체공사에 따른 안전위생관리”, 2007, 번역자료.
- 31) 일본건설업노동재해방지협회, “해체공사업자를 위한 위험성, 유해성 등 조사표준모델”, CD번역자료.
- 32) OSHA, “Safety and Health Checklist for Voluntary and Community-Based Organizations Engaged in Disaster Recovery Demolition and Construction Activities”. <http://www.osha.gov><2008.04.03>
- 33) Building Construction Authority of Singapore, “Demolition Checklist for Qualified Person”.