

해체 · 신축용 가설울타리의 통합방안

Integration of Temporary Fences for Demolition and Construction

신 동 성* 오 전 재 만* 구 교 진** 현 창 택***
Sin, Dong-Sung Jeon, Jae-Man Koo, Kyo-Jin Hyun, Chang-Taek

요약

해체공사는 신축공사보다 위험하며 환경위해요인을 많이 야기시킨다. 그러나 해체공사현장에서 사용되는 가설울타리는 환경위해요인의 차단, 안정성과 작업공간확보의 역할을 하지 못한다. 단지 외부의 시선을 차단할 뿐이다. 이 연구는 가설울타리가 해체공사 초기에 설치될 수 있다는 가능성에서 시작하였다. 연구의 초기단계로 실제 가설울타리가 사용되는 실태를 파악하였으며 그 결과 가설울타리가 해체공사 이전에 설치할 수 있음을 알게 되었다. 이에 우리는 해체공사와 신축공사용 가설울타리의 통합을 실제화하는 데 주력하였다. 연구에 결과는 다음과 같다. 첫째, 통합에 제한요소를 파악해야 한다. 둘째, 건축공사 표준시방서의 보완이 필요하다. 셋째, 가설울타리의 훼손 및 변경에 대비해야 한다. 마지막으로 가설울타리의 통합을 통해 환경위해요인 저감, 공사비 절감, 작업환경 개선, 해체공사의 이미지 제고를 기대할 수 있다.

키워드 : 가설울타리, 해체공사, 신축공사, 통합

1. 서론

1.1 연구배경 및 필요성

본 연구에서는 신축공사용 E.G.I Fence와 가설방음벽을 해체공사초기부터 적용시키는 대안을 제시한다. 또한 이러한 대안을 구체적으로 실행시킬 수 있는 기초를 확보하기 위하여 기존 가설울타리의 사용실태파악에서 시작하여 활용화 단계에 이르기까지의 모든 제한사항을 파악하고 실행의 효과를 분석하여 신축공사와 해체공사용 가설울타리의 통합을 위한 방안을 알아보고자 한다.

1.2 연구목적

본 연구는 신축공사용 가설울타리를 해체공사초기부터의 적극적인 사용을 위한 가능성을 심도있게 분석하고 해체공사에 신축공사용 가설울타리를 설치하는 데에 따르는 제한요소들을 파악하여 가설울타리의 통합설치에 대한 실질적인 방법을 도출하는데 있다.

1.3 연구범위 및 방법

신축공사와 연계된 해체공사현장으로 한정하며 리모델링 등을 위한 부분절단 해체공사가 아닌 전체구조물 해체공사로 연구범위를 정한다. 신축공사와 해체공사에 각각 설치되는 가설울타리의 통합에 대한 연구에 중점을 둔다.

* 학생회원, 서울시립대학교 건축도시조경학부 건축전공

** 일반회원, 서울시립대학교 건축공학과 교수, 공학박사

*** 중신회원, 서울시립대학교 건축공학과 교수, 공학박사

2. 해체공사용 가설울타리 실태 파악

2.1 가설울타리의 정의

가설울타리(Temporary Fence)란 외부와의 칸막이, 교통차단, 내외의 안전, 도난방지 등을 위해 공사 기간 중 공사장 주변에 설치하는 울타리를 말한다.

2.2 해체용, 신축용 가설울타리의 재료적 성능비교

1) 파손 및 변형성

설치시 기둥의 역할을 하는 강관 파이프에 대한 파손 및 변형의 가능성은 적다. 강관 파이프에 결합하는 부직포와 E.G.I Fence의 재료적 특성에 의하여 인위적인 요소와 파쇄 낙하물에 의한 파손 및 변형의 가능성의 유무가 결정된다.

2) 화재의 위험성

부직포는 화학적으로 만든 섬유질이므로 비난연재이기 때문에 연소방지와 같은 화재방지대책이 불가하다. 이에 비해 E.G.I Fence는 불연성의 강관이므로 화재에 의한 현장의 피해를 미연에 방지할 수 있다.

3) 음적 성능

음적 성능에 대해서는 가설방음벽이 가장 우수한 것으로 나와있다.

4) 시공성

부직포의 재료적 탄력성은 이 3가지 항목을 만족시키는 데 충분하다. 다시 말하여 숙련도가 낮은 기능공이라 할지라도 외출비계만을 설치하고 나면 가설울타리 작업에 있어서의 어려움이 없다고 하겠다.

2.3 해체공사관련 현황

1) 해체공사 관련법규

해체공사에 있어서 적용되는 소음과 진동, 분진에 대한 법규는 소음진동규제법과 대기환경 보전법과 동시행령 등이 있다. 이러한 법령은, 환경위해요인이 많이 발생하는 해체공사의 규제를 강화해왔다.

2) 건축공사 표준시방서

건축공사 표준시방서 5.1.6항에 의하면 해체공사에 사용된 가설울타리는 철거 후 반출토록 명시되어 있다. 실제 현장조사에서의 결과에 의하면 제한된 조건 속에서 신축공사용 E.G.I Fence를 해체공사초기부터 사용할 수 있는 가능성이 있다. 이와 같은 방법으로 사후 신축공사에 다시 별도의 가설울타리를 설치하게 되는 부분의 비용부담을 절감하는 효과를 가져올 수 있다

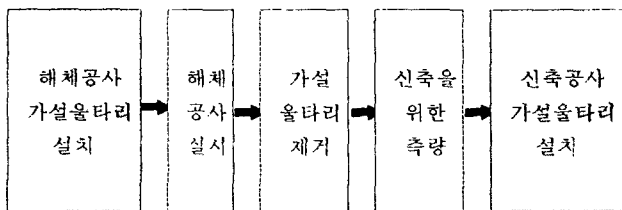
표1. 기존 해체공사 시방서

28015 해체공사계획
2.해체시공계획
2.4 해체공사에 뒤이어 신축공사가 예정되어 있을 때에는 신축공사작공과 관련하여 해체공사의 시공순서와 병행하여 작업방법을 검토하여야 한다.
28025 가설물
5.해체마무리작업
5.1가설물 철거
5.1.1 가설전기, 급배수, 위생설비 등을 철거하고 뒤처리한다.
5.1.2 비계의 최종철거와 발판의 처리를 한다.
5.1.3 각종 양중설비를 해체 반출한다.
5.1.4 가설건물을 해체하고 뒤처리한다.
5.1.5 각종 가설자재를 집적하여 반출한다.
5.1.6 가설 울타리를 철거 반출한다.
5.1.7 기타 해체와 관련된 부속재료를 반출한다.

3)해체공사 프로세스

해체공사 현장에서의 가설울타리 설치 순서는 위와 같으며 현장에서는 해체공사에서의 가설울타리 설치·해체 후 신축공사를 위한 가설 울타리 설치로 두 번의 가설울타리설치가 실행되고 있다. 현장의 실무자들은 이것을 필연적인 것으로 여기고있다

그림 1. 가설울타리 설치 순서



3. 해체·신축공사용 가설울타리의 통합방안

3.1 기본 개념

실제 해체공사현장에서의 시공순서상 개선점의 핵심내용은 제한된 조건하에서라도 2번의 가설울타리 작업은 1번으로 그 횟수를 단축시키는 것이다.

3.2 실무자 면담설문조사

조사목적은 현장 적용가능성을 1차적으로 파악하기 위하여 실무자 면담설문조사를 실시하였다. 신축공사를 위한 가설울타리의 해체공사시 활용방안에 대해 고려하였던 실무자들이 있었으며 대안의 적용가능성에 대하여 긍정적으로 평가해 주었다. 이를 실용화하기 위한 제약요소들은 구체적으로 평가되고 명시되어야 할 것으로 생각된다. 또한 대안의 효과가 구체적으로 어느 정도인지를 판단할 수 있는 자료의 수집과 분석이 필요하다는 표6의 결론에 이르게 되었다.

4. 통합 적용시 제한사항과 활용방안

4.1 통합 적용시 제한사항

1) 해체구조물과 가설울타리의 유효 이격거리

E.G.I Fence는 공사비가 고가이며 충격에 대하여 파손되지는 않지만 변형·굴곡되는 재료적 특성이 있다. 해체구조물에서 아래로 낙하하는 비산물의 가속도가 크면 클수록 더욱 큰 손상을 가져올 수 있다.

2) 해체현장 주변여건

해체공사 현장은 대로(大路)와 소로(小路), 보안건물이 주변에 배치되게 된다. 해체공사의 가설울타리 설치시 보안건물과의 거리와 함께 부지주변여건에 따라 그 설치구역과 가설울타리의 높이가 달라진다.

3) 해체구조물의 높이제한

해체대상구조물의 높이가 높을 경우(3층 이상 또는 높이 9m 이상)에는 가설울타리에 의한 소음, 분진저감 능력이 급격히 감소하기 때문에 구조물자체에 외출비계와 부직포를 활용하여 설치하는 방법을 사용해야한다.

4.2 활용방안

1) 건축공사 표준시방서의 보완

기존 건축공사 표준시방서에서의 2.4항은 해체공사와 신축공사의 연계성을 고려한 작업방법의 검토는 2.6항을 신설하여 구체적으로 명시하고 5.1.6항은 해체공사 초기에서부터 신축공사용 가설울타리를 적용한 경우에는 해당되지 않으므로 표2와 같이 개정한다.

표2. 건축공사 표준시방서의 개정방안

현행	개정
28015 해체공사계획 2.해체시공계획 2.4 해체공사에 뒤이어 신축공사가 예정되어 있을 때에는 신축공사착공과 관련하여 해체공사의 시공순서와 병행하여 작업방법을 검토하여야 한다.	2.6(신설)신축공사용 가설울타리의 해체공사 초기설치가 가능한 경우 그 적용가능성을 판단하여 적정한 높이와 재료를 사용하여 설치한다.
28025 가설물 5.해체마무리작업 5.1.6 가설울타리를 철거 반출한다.	28025 가설물 5.해체마무리작업 5.1.6 강판비계와 부직포를 사용한 가설울타리를 철거 반출한다.

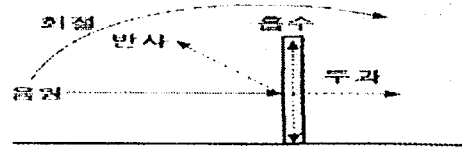


그림2. 회절현상이 심하여지는 음의 전달과정

2) 가설울타리의 구역화

가설울타리의 설치시 해체낙하물에 의한 파손 및 변형을 입었을 경우를 대비해 가설울타리를 일정한 간격으로 분리시켜 설치한다.

3) E.G.I Fence의 활용

보수 후 2, 3회의 반복사용이 가능하다. 유지되어야 하는 주원인은 우수 등에 의한 부식, 공사 중 변형이나 훼손이다. 우수 등에 의한 부식은 침식된 부분을 와이어 브러쉬 등으로 제거하고 페인트칠로 반복횟수를 증가시킬 수 있다. 심하게 변형되지 않은 부분에 한해서는 쇠파이프 등의 수공구를 사용하여 변형을 교정한 후 페인트칠을 하여 다시 사용한다.

5. 가설울타리의 통합 효과분석

5.1 환경위해요인 저감과 민원감소

1) 소음저감

소음의 경우 배질을 통과하는 소음과 회절되는 소음으로 나눌 수 있다. 소음의 전달경로 중 민원발생의 소지를 만드는 소음은 대부분 上向이다. 이에 따라 해체구조물에 근접해 있는 보안건물²⁾의 경우 법적규제에 합당한 방음 성능을 가진 가설울타리를 사용하며 9m이상의 해체구조물일 경우는 건물에 직접적으로 설치되는 가설용 비계에 의한 소음방지가 필수적이라 할 수 있다.

2) 분진저감

현장의 여건상의 여러 제약요소에는 풍향과 풍속, 바람의 변화도, 건물과 공지의 면적 등이 있다. 대기환경 전문가의 의견에 의하면 이러한 제약요소에서의 일반적인 사항을 증명한다는 것은 현실적인 제약이 많다는 결론에 이르렀다.

3) 민원감소

해체공사에 의해 발생하는 민원은 신축공사용 가설울타리를 해체공사 초기부터 사용하게됨으로써 환경위해요인을 저감하게 된다.

5.2 공사비 절감

1) 개요

연구에서의 대안이 실용화된다면 해체공사에서의 수주 금액의 축소가 예상된다. 하지만 신축공사까지를 하나의 커다란 프로젝트를 위한 공정의 연속이라고 본다면 건축공사의 과정에서 하나의 공정이 감소됨으로써 발생하는 공사비의 절감이 기대된다. 물론 해체공사의 금액자체가 미미하지만 국가 전체적으로 본다면 막대한 비용절감과 낭비되는 자재의 양을 줄일 수 있다.

2) 통합 전·후 공사비 비교

표3. 공사비 비교표(단위:원)

구분	현행 2중 설치	통합설치		
	해체공사: 의출비계+ 부직포 신축공사: E.G.I+분진 막	E.G.I+ 분진막 (H:6.0× L:2.0)	E.G.I+ 가설 방음벽 (H:6.0× L:2.0)	가설 방음벽 (H:6.0× L:2.0)
공사비	517,222	345,826	502,036	612,672
현행방법에 대비한 공사비 증감		33.1%감소	2.94%감소	18.4%증가

E.G.I+가설방음벽의 형태로 신축공사용 가설울타리를 해체공사에 활용하게 된다면 가설울타리비용이 현재 두 번 설치하는 가설울타리 설치비용의 3.78%를 감소할 수

1) 환경위해요소에 직접적인 피해가 예상되는 가설울타리 경계에 인접하는 건물

있으며 보다 우수한 성능의 가설울타리가 설치될 수 있다.

5.3 작업환경 개선

해체공사시 기존의 가설울타리는 외부에서 내부의 작업 진행상황이 보이며 실제 작업장안의 압쇄기 운전기사 등의 현장인부들은 정리되지 않은 작업환경에서의 작업을 지속하게 된다. 작업환경의 불안정성은 작업품질의 감소와 안전사고의 위험성을 증가시킨다.

5.4 해체공사 이미지 제고

1) 일반인 대상 설문조사

조사목적은 해체공사에 대한 이미지 제고와 민원발생 소지 감소라는 항목은 해체공사 종사자가 아닌 일반인들이 느낄 수 있는 것으로 판단되었다. 경영마케팅 전문가의 조언에 따라 이러한 효과를 보충 증명하는 방법으로 설문조사를 실시하였다.

2) 설문문의 결론

응답율에 대한 90%신뢰수준 $\pm 5\%$ 오차한계를 만족시키는 표본의 수는 271이며 표본의 수가 크기 때문에 정규근사에 의한 가설검정을 실시한다. 가설검증의 결과 본 연구에서 제시하는 신축공사용 가설울타리의 해체공사에 사용은 특정공사에 해당하는 해체공사의 이미지를 향상시키는 데 크게 기여하게 된다는 것을 확신할 수 있다.

6. 결론

본 연구의 결과는 첫째, 해체·신축용 가설울타리를 통합하기 위해서는 통합설치를 제한하는 사항들에 대한 파악이 중요하다. 둘째, 건축공사 표준시방서의 제도적인 보완도 시급하다. 셋째, 통합화에 따른 해체공사 중 생길 수 있는 파손 및 변형에 대한 대비가 필요하다. 넷째, 신축공사용 가설울타리(E.G.I Fence+가설방음벽)를 설치함으로써 내·외부면의 적극적인 활용이 가능하다. 마지막으로 해체·신축공사용 가설울타리를 E.G.I Fence+가설방음벽의 형태로 통합설치함으로써 환경위해요소의 감소, 공사비절감, 작업환경개선, 해체공사 이미지 제고의 효과를 거둘 수 있다.

이와 같이 해체·신축용 가설울타리의 통합화를 활성화 하기 위해서는 해체업자들은 신축공사와의 연계성에 대한 인식을 더욱 광범위하게 가져야 할 것이며 신축공사업자 또한 최초에 신축을 위한 설계 때부터 해체공사와의 연계가능부분을 충분히 검토하여 공사계획을 수립하여야 할 것이다. 또한 주변주민들과 보행자들의 안전을 위하여 외국에서와 같이 캡슐형태의 보행자안전통로와 같은 시설을 충분히 설치하여야 한다. 그리고 통합설치로 발생할 수 있는 문제점에 대한 보다 폭넓은 연구가 절실히 요구된다.

참고문헌

1. 건설연구원, "2002년 적용 건설공사 표준품셈", 2002
2. 김우철 외, "통계학개론", 영지문화사, 2002
3. 김운수, "서울시 미세먼지 저감 및 관리방안", 1997
4. 김홍재, "인간공학개론", 청목출판사, 2001
5. 대한주택공사, "구조물의 해체 공법에 관한 연구(I)", 1996
6. 대한주택공사 부설 주택연구소, "재개발지구내 중고층 건축물의 발파해체 공법에 관한 연구", 1999
7. 대한주택공사 부설주택연구소, "해체공사의 설계 및 건적기준 정립연구", 2000
8. 대한지적공사, "지적측량용어집", 1999
9. 배대권, "건설업의 표준 매뉴얼과 표준절차서", 2000
10. 성도건설(주), "건설공사 공해대책(해체공사를 중심으로)", 1991
11. 성도건설(주) <http://www.sungdocon.co.kr/method/crush.htm>
12. 황보건설(주) <http://www.hwangbocon.co.kr/rchi02.html>

Abstract

Demolition is more dangerous than construction and causes a lot of harmful environmental factors. But temporary fences used on demolition sites cannot play out their roles of blocking harmful environmental factors or securing stability and work space. They only block the view from the outside. This study begins with the possibility that the temporary fence can be installed prior to demolition. As a preceding step, we performed research on the actual conditions of using it. We then realized that it can be installed according to our research plan. So we focused on actualizing the integration of temporary fences for demolition and construction. Here are the results of this study. First, we need to grasp the limiting factors of integration. Second, we ought to revise the Korean Architecture Standard Specification. Third, we should prepare against damage and transformation of fences. Finally, we can expect to reduce harmful environmental factors, cut down expenses, improve the working environment and raise the image of demolition by the integration of these fences.

Keyword : Temporary Fences, Demolition, Construction, Integration