

건설폐기물의 적정 처리 및 관리를 위한 RFID기술 적용방안

A study on application of RFID technology for optimum Processing and management of construction waste

이 슬 기 * 전 상 민 * 유 정 호 ** 김 창 덕 **
Lee, Seul-ki Jeon, Sang-min Yu, Jung-ho Kim, Chang-duk

요 약

국내 폐기물 발생현황을 살펴보면 건설폐기물의 발생량이 44.6%로서 가장 많은 비중을 차지하고 있으며, 변화하는 사회 환경에 맞추어 건설공사의 규모도 점차 대형화되어 건설폐기물의 발생량은 꾸준히 증가하고 있는 실정이다. 지금까지 건설폐기물 처리 및 재활용 비용이 전체 공사비의 0.5%에서 1%정도 차지하고 있지만, 각 건설현장에서 건설 폐기물을 효율적으로 관리하지 못한다면 전체공사비에서 건설폐기물 처리 및 재활용 비용이 차지하는 비율은 더욱 높아 질 것이라고 예상되고 있다. 이는 건설폐기물로 인한 환경적 피해와 경제적 손실이 심각하다는 것을 암시한다. 위와 같이 환경적, 경제적인 문제를 안고 있는 건설폐기물의 저감 및 재활용의 활성화를 위해서는 폐기물 발생부터 처리까지 포괄적으로 관리해야 할 필요성이 있다. 본 연구에서는 정보교환시스템과 폐기물전자인계서 제도가 각 건설현장마다 활성화 되어 폐기물관리가 효율적으로 이루어지기 위한 방안으로 이미 RFID기술이 적용된 사례분석을 통하여 무선 주파수 인식 기술(RFID)이 효율적으로 적용될 수 있는 방안을 제안 하는 것을 목적으로 한다.

키워드: 건설폐기물, RFID, 폐콘크리트

1. 서 론

1.1 연구의 배경 및 목적

급속한 경제성장과 더불어 복지 및 생활여건의 개선에 따라 재개발, 재건축의 크게 증가와 건설공사의 규모의 대형화로 건설폐기물의 발생량이 증가하고 있는 실정이다. 국내 폐기물 발생현황을 살펴보면, 전체폐기물을 구성하는 사업장폐기물, 생활 폐기물, 건설폐기물 중 건설폐기물의 발생량이 44.6%로서 가장 많으며 이 수치는 미국20-29%, 독일19%, 핀란드13-15%, 호주20-30%등에 비해 현저히 높은 발생량을 나타내고 있다.¹⁾ 지금까지 건설폐기물 처리 및 재활용 비용이 전체 공사비의 0.5%~1%정도 차지하고 있지만, 각 건설현장에서 건설 폐기물을 효율적으로 관리하지 못한다면 건설폐기물 처리 비용의 비율은 더욱 높아질 것이라고 예상되며 이는 건설폐기물로 인한 환경적 피해와 경제적 손실이 심각하다는 것을 암시한다. 하지만 실제 대부분의 건설현장에서는 폐기물의 발생부터 처리까지 관리 할 수 있는 시스템이 없으며, 위탁처리 과정에서 처리비용과 매립지 부족으로 인해 불법투기의 문제가 발생하고 있다. 불법투기 같은 부적정 처리의 방지대책으로 인계서 제도가 제안되고 있으나 종이 인계전표의 관리에

따른 복잡한 행정업무와 비용 소요로 인해 반드시 폐기물의 처리흐름에 따라 적정처리 되지 않는 경우가 발생하고 있다. 이로 인해 환경부에서는 최근 건설현장의 환경 관리를 강화하고 있으며, 각 주체가 모두 참여 할 수 있는 정보 교환 시스템의 개발에 힘쓰고 있다.

본 연구에서는 정보교환시스템과 폐기물 전자인계서 제도가 각 건설현장마다 활성화되기 위해 건설폐기물 처리 과정에 RFID기술의 효율적인 적용방안을 제안 하는 것을 목적으로 한다.

1.2 연구의 범위 및 방법

1.2.1 연구의 범위

환경부에서 발표한 “ 2006년도 전국 폐기물 발생 및 처리현황”에선 폐 콘크리트가 74,757 톤/일로 전체 건설폐기물의 58%를 차지 있으며, 건폐법의 국가자원의 효율적 이용측면에서의 실질적인 재활용률 역시 높지 않은 것으로 판단되고 있다. [그림1]을 보면, 순환골재 생산량의 대다수는 성토매립용으로 사용되고 있으며 고급용의 레미콘용골재로의 사용은 상당히 제한적임을 알 수 있다.²⁾

그러므로 폐 콘크리트를 본 연구의 대상으로 하여 폐 콘크리트의 발생부터 최종처리 단계까지 포괄적으로 조사, 분석하여 연구의 효용성을 높이고자 한다.

* 학생회원, 광운대학교 건축공학과 학사과정

** 중신회원, 광운대학교 건축공학과 교수 (교신저자)

1) 김지혜 외, 고층 주거건물 프로젝트에서 발생하는 폐기물 발생 패턴 및 발생 유발 요인 분석, 2006

2) 이재성의 폐 콘크리트의 현장재활용 시 경제성 분석, 2007

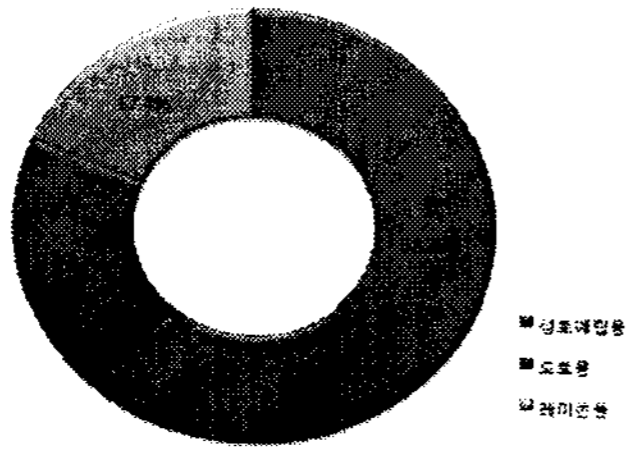


그림 1. 용도별 순환골재 생산량

1.2.2 연구의 방법

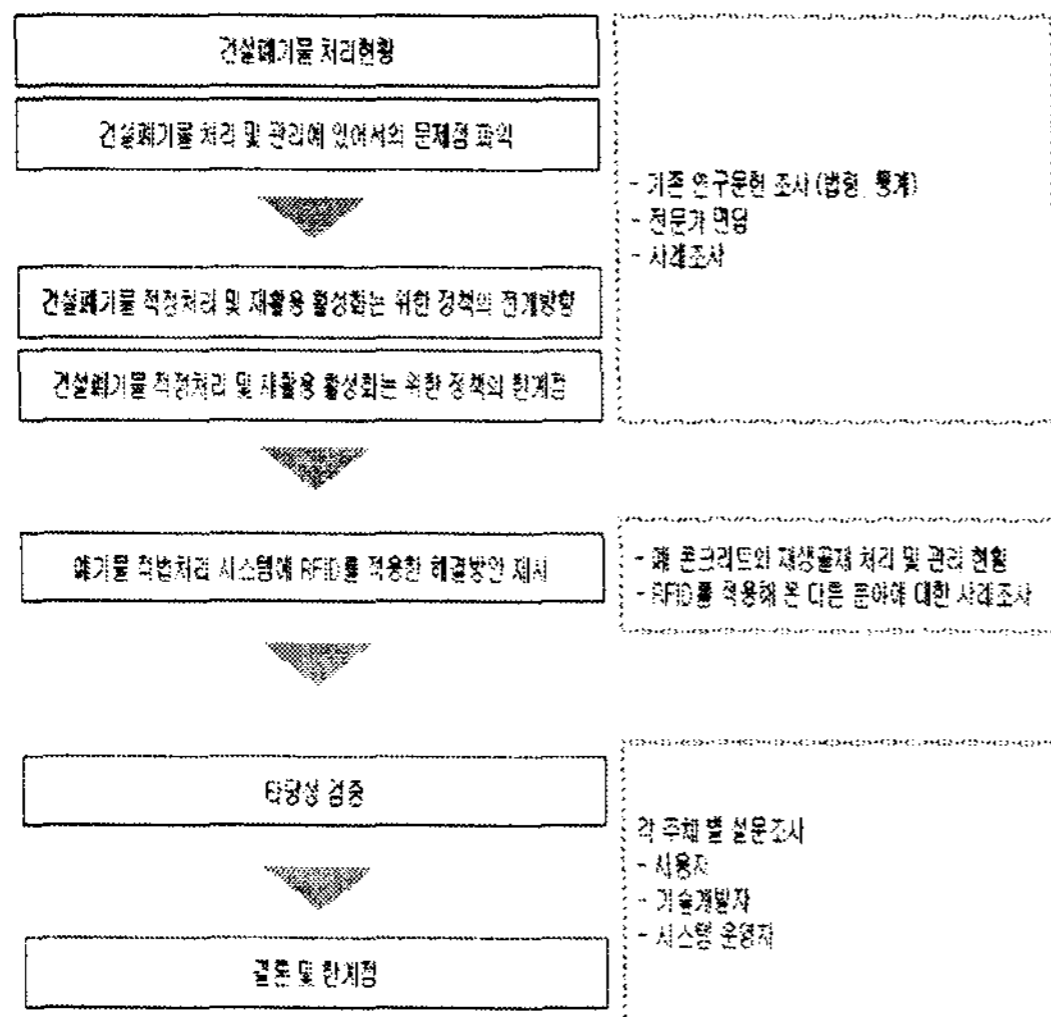


그림 2. 연구 흐름도

본 연구는 건설폐기물의 개념과 실제현장에서의 건설폐기물의 처리실태에 대한 관련 연구문헌 조사 및 사례조사를 통해 건설폐기물의 처리 및 관리에 있어서의 문제점을 파악하고 법령, 통계, 관련 논문과 전문가의 면담을 통해 건설폐기물이 적정처리 및 재활용이 되기 위한 정책의 전개방향이 어떻게 이루어져야 하는지 알아본 후, 이러한 해결방안들이 활성화되기 위한 방안으로 RFID 기술 적용을 제시하여 RFID를 적용해 온 다른 분야에 대한 분석과 폐콘크리트 처리 프로세스와 특성에 대한 조사를 통해 적용방안을 제시한다. 마지막으로 현장 실무자를 대상으로 설문조사를 실시하여 타당성을 검증한다.

1.3. 예비적 고찰(관련 연구 동향)

기존 관련 연구들은 건설현장에서 발생하는 건설폐기물의 발생량과 처리방법에 대한 문제점을 고찰하여 적정처리방법에 대한 방안을 제시하였지만 폐기물의 발생부터 처리단계까지 포괄적으로 관리할 수 있는 방안에 대해 제시하지 못하고 있는 것이 한계이다. 또 건설업에 있어서의 RFID관련 연구들은 주로 자재관리에 대한 연구로 국한되어 있다.

따라서 본 연구에서는 폐 콘크리트의 발생부터 최종처리 단계까지 전 과정에 있어서 적정관리를 위한 방안으로 RFID기술의 효율적인 적용에 대해 조사, 분석하였다.

표 1. 선행 연구 분류

주제	연구자	주요연구	본 연구와의 차별성
건설 폐기물	최미영 외 1명	주택의 신축 및 해체 시 건설 폐기물의 발생 종류와 처리방법 조사 연구	적정처리에 대한 대책방안 제시
	김지혜 외 3명	건설현장의 폐기물 관리 행위 평가 틀 개발	
	임창배	국내 건설폐기물의 재활용 촉진을 위한 웹기반 시스템 개발	정보교환시스템과 사용자들 연결 가능한 방안 제시
RFID 적용 방안	이남수 외 5명	RFID와 무선네트워크 기술을 이용한 자재위치파악 방안	건설폐기물 처리에 RFID 적용 방안 연구
	구도형 외 2명	RFID를 이용한 건설 물류관리 프로세스 타입 분석	

2. 건설폐기물의 처리 실태

2.1 건설폐기물 관리상 문제점

대부분의 현장이 폐기물의 발생원부터 처리까지의 전담 조직을 갖추지 못하고, 어떤 공정에서 어떤 폐기물이 어떻게 얼마만큼 발생되고 있는지 명확히 파악하지 못하기 때문에 폐기물의 종합관리 능력이 부족하다. 또, 공정이 중첩되어 진행될 경우 여러 협력업체에서 발생하는 폐기물 처리에 대한 책임도 불분명하고 협력업체 대부분이 노임성 재 하도급을 받아 현장에서 일정물량만 시공하고 다른 현장으로 빠져나가는 실정이어서 배출 자에 의한 처리의 관리가 사실상 불가능한 실정이다. 이에 대하여 원청자 역시 별다른 제재 수단도 없기 때문에 결국은 하청업자가 발생시킨 폐기물을 다시 원청자가 비용을 들여 처리해야 하는 경우가 다반사이다.

2.2 건설폐기물의 처리상 문제점

2.2.1 건설폐기물의 특성에 기인한 문제점

건설폐기물의 특성에 대해 정리 해보면 다음과 같다.

1. 건축공사가 활발한 봄, 가을철에 다량으로 배출된다.
2. 발생하는 폐기물의 종류가 다종다양하다.
3. 폐기물의 발생장소가 일정치 않다.
4. 공사 단계에 따라 발생하는 폐기물의 종류가 다르다.
5. 폐기물을 취급하는 하도급 구조가 존재한다.
6. 다량의 폐기물을 혼재된 상태로 배출되는 경우가 많다.

건설폐기물은 성분이 안정되어 있어 재활용의 가능성이 높은 편이나, 이러한 건설폐기물의 물리적 특성이 재활용에 있어서 불리한 요인으로 작용하여 양질의 건설폐기물이 재활용되지 못하고 매립 및 폐기되어 버리는 경우가 많다.

2.2.2 시스템상의 문제점

첫째, 폐기물 관리법에는 폐기물 배출자가 해당 폐기물

을 최종 처리할 때까지 책임져야 한다고 규정이 되어 있으나, 현실적으로 이를 모니터링 할 수 있는 시스템이 마련되어 있지 않다. 처리업체로부터 폐기물 처리 확인서를 접수, 보관하고 있으나, 최종처분 사항 및 중간처리사항을 파악하고 있는 경우는 드물며 위탁 재활용의 경우 위탁처리업체의 제출서류에 의존하여 실제로 재활용되었는가의 확인이 불가능한 상태이다.

둘째, 건설폐기물에 대한 통계자료의 신뢰성에 큰 문제점을 지적할 수가 있는데 현장이나 수집운반, 또는 중간처리 과정에서 다량 불법투기가 됐을 것으로 예상되어 정확한 그 양을 추정하기는 어렵지만, 실제 발생량에 비해 신고량은 훨씬 못 미치고 있다. 또한 건설업체가 신고한 재활용량은 실질적인 재활용량이 아니고 매립장에 처분된 양까지 포함되어 실질적인 재활용량으로 보기가 힘들다. 이는 재활용 용도의 구분이 애매하고 건설업체가 재활용에 대한 개념을 제대로 파악하지 못하는데 원인이 있다.

셋째, 건설업체에서는 건설폐기물 재활용 계획서를 작성하고 있으나 아직까지 서류작업의 성격이 강하며, 재활용 방법에 대한 구체적인 계획이 미흡한 수준이다.

넷째, 건설폐기물의 수집, 운반 시에는 전표를 3매 발행하여 배출사업자, 운전기사, 수집운반업자가 각각 보관한다. 이는 배출사업자가 위탁시킨 폐기물의 흐름을 눈으로 파악하고, 배출사업자가 처리업체에게 위탁할 때 폐기물에 대한 주의사항 등의 정보를 정확히 전달하는 등의 정보를 정확히 전달하고자 하는 취지에서 고안되었지만 복잡한 행정절차로 인한 과다한 업무량 및 행정비용이 소요되어 잘 이루어지지 않고 있다.

3. 건설폐기물의 적정처리 및 재활용 방안

3.1 건설폐기물의 적정처리 대책

처리실태에 살펴본 바와 같이 발생량은 지속적인 증가가 예측됨으로 장래의 발생량을 감소시킬 수 있는 인식의 전환과 적절한 시스템 개발로 재활용 활성화를 기해야 한다. 현재 건축 관련 데이터는 산업관련 추산치를 적용하기 어렵기 때문에 건설업체자체에서 자료를 정비해야 할 필요가 있으며 이와 관련하여 정부기관과 건설업체, 처리업체 및 연구기관이 서로 유기적인 협조아래 적정처리체계를 수립하는 것이 우선적인 과제이다.

3.1.1 건설폐기물 발생량 억제를 위한 행정대책

첫째, 신축공사 또는 해체공사에서 발생한 건설폐기물 각각에 대하여 배출억제 및 자원으로 재활용하기 위하여 폐기물 종류마다 발생에서 처리 처분까지의 각 단계에 있어서 적정한 방법을 구체적인 사례 수집을 통해 매뉴얼로 작성, 보급한다.

둘째, 폐기물 억제 설정과 확인을 행한다. 이 목표치 달성을 위하여 사업자 및 처리업자를 지도한다. 사업자는 건설현장에서 폐기물의 배출억제 목표치 그리고 처리업자는 처리시설에서 최종 처분량 억제목표치가 달성되었는가

를 각각 확인하고, 새로운 억제 목표치를 설정하도록 지도한다.

3.1.2 건설폐기물이 적정처리를 위한 행정대책

첫째, 정부에서 건설폐기물에 관한 처리계획을 책정하고, 구체적인 시책을 입안하기 위해서 건설폐기물의 발생 현황 또는 배출 및 처리실태를 구체적으로 파악하는 것이 필요하다. 건설폐기물의 처리는 원칙적으로 사업자의 처리 책임이지만 적정한 처리 코스트를 하회하는 요율로 처리업체에게 위탁하는 실태가 드러나고 있다. 그러므로 사업자 및 처리업체에 대하여 불법투기의 방지, 적정한 위탁, 처리업체의 육성 등을 도모하기 위하여 직접 사업체 방문조사를 행하고 부적정 업체에 대해서는 적정처리가 이루어지도록 철저히 주지시킨다.

둘째, 폐기물관련법 및 규칙에 기초하여 다량으로 폐기물을 배출하는 사업자에 대하여는 사업자가 처리계획을 작성하도록 지도를 행한다. 또한 사업자의 처리계획 및 실적보고에 사용하는 제출 서류의 양식을 통일하기 위하여 시, 도 등 지자체 간에 조정을 행한다. 그리고 환경부와 발주기관의 폐기물에 대한 판단기준이 일치되지 않은 경우 시, 도에서는 건설폐기물의 적정처리 협의회 등을 설치하여 판단 기준의 일관성 확보에 노력한다.

셋째, 건설폐기물 처리 가이드라인을 작성, 보급하고 폐기물에 대한 정보교환 및 관리시스템의 정비를 도모한다. 한편, 부적정 처리업체에 대한 행정처분을 강화하고 불법투기된 사례에 대하여 공개한다.

3.2 건설폐기물의 재활용 촉진 대책

건설폐기물의 재활용을 추진하기 위해서는 우선 건설폐기물의 발생 및 처리실태 조사와 정보체계 구축과 정부의 적극적인 재활용업체의 육성 및 지원이 있어야 한다.

3.2.1 재활용 인프라 확충

건설폐기물의 재활용을 추진하기 위해서는 먼저 건설공사 시에 발생하는 건설폐기물의 발생량, 사용량 등에 대한 정확한 정보를 파악하고 건설폐기물 발생자, 재생플랜트, 재생자원 수요자간에 원활한 정보교환 시스템을 구축하여 수요예측에 의한 재생자재의 안정된 공급을 유지할 필요성이 있다. 이러한 정보교환 시스템 운영은 공공성을 가지고 있는 행정기관 또는 관련단체(대한건설협회 등)등에서 운영하는 것이 바람직할 것이다. 정보교환 시스템의 형태는 공사설계 단계에서부터 시공단계까지 각 단계에서 발생하는 건설부산물에 관한 정보를 이용하여 각 단계에서 수급조정을 효율적으로 실시하여 발주자, 시공자, 재생처리시설 등 3자로 구성되어 서로 정보교환을 공동의 장소로 집약하여 정리하고 각 3자가 일체화된 정보교환 체계의 확립에 대한 역할을 분담하는 형태로 구성되어야 한다.

3.2.2 건설폐기물의 위탁처리 시스템 구축

정부는 자질 있는 위탁처리업체의 육성 및 지원과 더불어

어 위탁처리 시스템을 구축하여 안정하게 유통되도록 유도하는 것이 시급한 과제이다. 건설폐기물 위탁처리 시스템으로 폐기물 종류, 성상, 발생지부터 도착지까지의 경로, 취급 시 주의사항 등 자세한 사항들을 기록한 적하목록을 각 주체 상호간에 전달 및 보관하도록 하는 인계서 제도가 있으나 인계서 관리와 행정업무에 소요되는 시간 및 비용을 절감할 수 있는 방안에 대한 연구가 필요하다.

3.2.3 건설폐기물 처리과정의 구조적 개선방안

건설폐기물의 발생에서 수집 및 운반 재활용 제품생산 이용에 이르는 일련의 모든 과정을 IT기술을 도입하여 전산화함으로써 자원의 재활용의 극대화 및 정보제공의 도구로서 활용될 수 있어야 한다. 전 유통과정의 전산화는 전 과정 발생원으로부터 성상별 배출수량예상 및 체계화된 계획, 상호정보교환과 정확한 물량산정이 이루어져 획일화된 계획수립을 가능하게 한다.

3.3 건설폐기물 정보관리시스템 (CWMS)

건설공사 수행에 의해 발생 가능한 건설폐기물과 재생골재를 지역별, 현장별, 공종별로 발생량과 이용량을 분석/기록하고 정보를 각 주체가 공유하도록 하여 재활용률을 높일 수 있도록 구축된 정보시스템이다. 이 시스템은 관련 주체들이 공통으로 활용할 수 있으며, 각 사업주체별로 사용가능한 항목을 설정하여 제시하고 있다. 이로 인해 시공자는 발생 가능한 폐기물의 발생량과 재활용량을 정확히 파악할 수 있으며, 이를 바탕으로 차후 프로젝트에 활용방안을 강구함으로써 공사비 적산 시 이를 재활용할 수 있는 공사계획을 수립 할 수 있다. 또한, 인터넷 기반을 통해 폐기물이 최종처리 될 때까지 관리 할 수 있으며, 자신이 필요한 재생골재를 실시간으로 검색 할 수 있으므로, 인접 공구에서 발생한 자원을 적극적으로 재활용할 수 있는 장점을 갖게 된다. 처리업자의 경우 자신의 처리시설을 인터넷을 통해 홍보하고 처리 가능한 수량을 실시간 파악이 가능해지므로 안정적으로 처리수량을 확보하는 것이 가능하며, 모든 폐기물은 인터넷을 통해 관리 되므로 이들의 적정처리와 관련된 논란을 일시에 제거할 수 있는 장점을 갖게 된다.

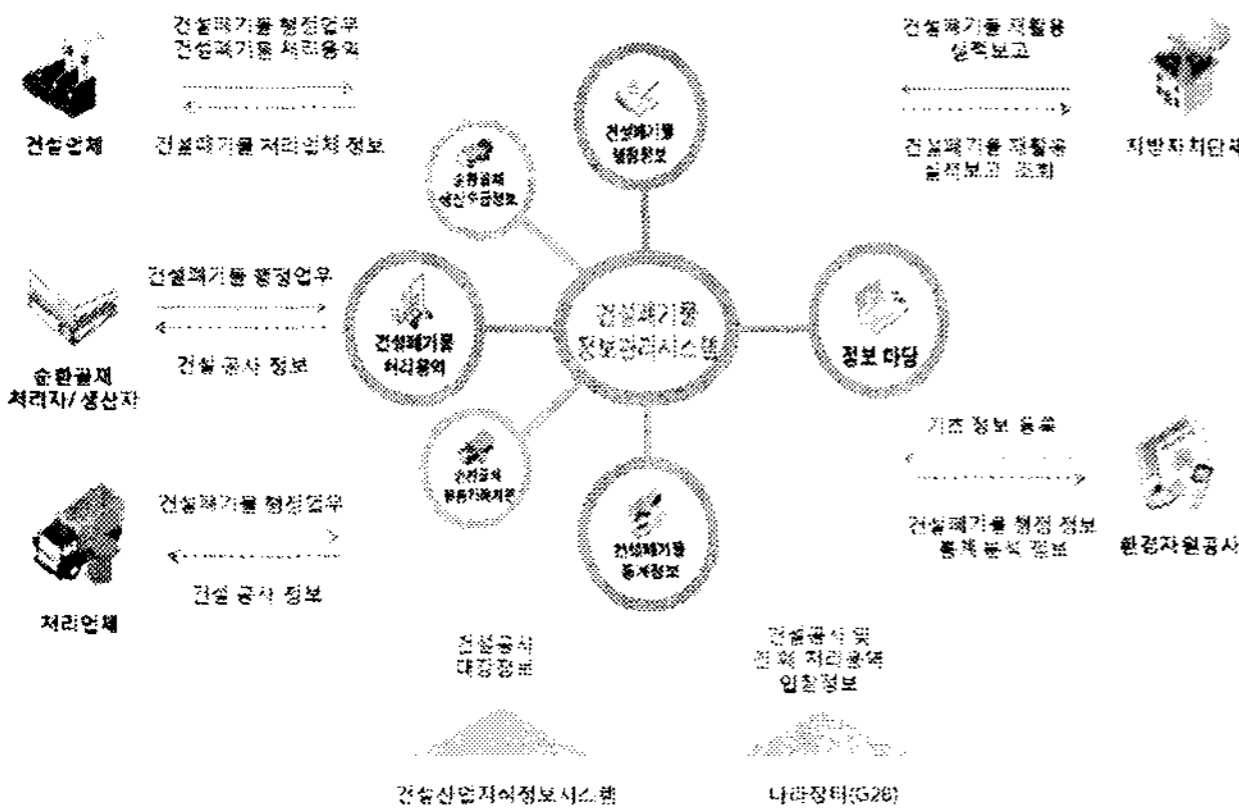


그림 3. 건설폐기물 정보관리 시스템 구성도

4. RFID기술 적용방안

4.1 RFID

RFID(Radio Frequency Identification)란 자동인식(AIDC)기술의 한 종류로 마이크로칩을 내장한 태그, 카드, 라벨 등에 저장된 데이터를 무선주파수를 이용하여 비접촉으로 읽는 기술로 태그 반도체 칩과 안테나, 리더(인식기)로 구성된 무선주파수 시스템이다. 반도체 칩에는 태그가 부착된 상품의 정보가 저장되어 있고 안테나는 이러한 정보를 무선으로 수 미터에서 수십 미터까지 날려 보내며, 리더는 이 신호를 받아 상품정보를 해독한 후 컴퓨터로 보낸다. 따라서 태그가 달린 모든 상품은 언제 어디서나 자동적으로 확인 또는 추적이 가능하며, 태그는 메모리를 내장하여 정보의 갱신 및 수정이 가능하다. 바코드 등 기존 기술들이 가지는 건설 환경에서의 내구성 부족, 사용기간의 한계, 인식거리의 한계, 장애물에 의한 인식불능, 인식오류 등을 극복하는 대체 기술이다. 앞에서 알아보았듯이 폐기물 관리에서 발생부터 처리까지 모니터링할 수 있는 시스템의 부족, 각 주체간의 정보교환 체제 미흡과 정확한 통계자료, 실적자료의 부족으로 정확한 대책수립을 할 수 없다는 문제점을 가지고 있으며 현재 인계서 제도 또한 본 취지에 부합하는 효과를 얻지 못하고 있다. 최근 환경자원공사에서 폐기물 정보 관리 시스템을 구축하였으나 아직 인식 부족으로 활성화 되지 않고 있다. 이 연구에서는 위에 제시된 문제점을 해결하기 위한 방안으로 기존 인계서 제도에 RFID기술을 적용을 제시한다.

4.2 RFID기술 적용전략

RFID 기술 도입 Flowchart 모델(Jaselskis 2003) + RFID 적용전략 (진상원 2005)

기술의 가용성	RFID tag type	active or passive tag
	기술 주파수	125KHZ, 1.35KHZ, 13.56MHz, 433MHz, 900MHz, 2.46GHz
	기술 reader type	고정식 Reader, 이동식 Reader
	Reading spec	reading 거리, 각도, multi reading 가능 여부
해당분야에 대한 적용성	Tracking 대상의 특성	관리 단위, bulk type, bundle type, unit type
	Reading 요구조건	Reading 거리, multi reading 가능 여부
	RFID무척대상 특성	금속부재여부, 부속표면의 물성
	Tag의 모양	무척대상인 특성과 reading환경에 따른 tag의 housing
	Tag를 이용한 data 관리방안	read only 또는 read & write
	Reading 환경	습도, 온도, 간섭여부 등
	Reader type별 적용성	이동형, 고정형, 기타 등 reader의 type별 적용 가능성, 편의성
	Process reengineering	RFID활용 시, 업무개선 목적 및 기대효과 등을 반영
	Economics	태그가격, 리더가격, application 개발비용
	Safety	태그 탈부착 및 인식 시 위험도 고려
정보관리 전략	관리의 목적	노무, 지체, 유통, 진도, 재고관리 등
	관리 단계	생산, 출고, 출하, 입고, 출차, 이적, 양도, 유지관리 등
	관련 주제	관련 주제의 업무적 특성 고려
	각 주제별 정보화 수준	관련 주제의 정보화 마인드, 수준, 기반 시스템 고려

그림 4. RFID 적용 시 적용전략

먼저 폐 콘크리트의 발생부터 처리단계까지 가장 포괄적인 프로세스를 도출한 후 각 단계마다 각 주체별로 고려해야할 요인을 정리한다. 정리된 요인에 따라 그림 같은 RFID 적용전략(Chin 2005)을 적용의 전제조건인 측면, 적용의 타당성 측면, 정보관리 측면으로 나누어 알아보고 적용 방안을 제시한다.

4.2.1 기술의 가용성

1) 기술 부분

표 2. RFID 기술 분류

분류기준	구분	특징
RFID tag type	능동형 (Active)	-배터리 내장하여 자체적인 프로세싱 가능 -리딩거리: 수 m - 수 백 m -Location Capability
	수동형 (Passive)	-리더기를 통하여 전원을 공급, 리딩 거리 내에서만 수동적으로 반응 -태그 비용저렴, 수명이 반영구적
가용 주파수 대역	125-134 Khz	-리딩 거리가 짧고, anti-collision기능 없음 주로 출입통제, 동물인식 등에 활용
	13.56 MHz	-가장 광범위하게 활용 -일기/쓰기가 가능하며, 초당 20여개의 태그를 동시 인식
	902~928M Hz	-리딩 거리가 5-7m에 달하AU, 초당 800여개의 태그를 동시 인식
	2.45 GHz	-일본의 RFID표준으로 대두되고 있으며, 태그 소형화에 초점
tag를 이용한 data 관리방향	Read only	-Hitachi의 뮤칩과 대부분의 저주파 태그
	Read/Wrtie	-13.56MHz는 Read/Wrtie할 수 있으나 대부분의 활용은 Read-only로 이루어짐

2) RFID INTERFACE DEVICE

(1) RFID Tag

Tag는 정보를 저장하는 작은 소자로 구성되어 일정개체에 붙이거나 소지함으로써 그 개체를 비접촉으로 용이하게 파악할 수 있도록 고안 되었다. 그 모양은 얇은 동전이나 신용카드 또는 종이라벨 등 다양하게 만들 수 있다.

(2) RFID 리더기

RFID 리더기는 RFID tag에 비접촉으로 정보를 읽거나 기록할 수 있으며, 일반적으로 비금속 장벽으로 가로막혀 있더라도 동작이 가능하다. 리더기는 한 번에 여러 개의 태그를 읽을 수가 있으며 정보의 처리량 또한 수십 배 또는 수백 배 빠르게 처리가 가능하다.

4.2.2 적용의 전제조건

1) Tracking 대상의 특성

자재의 운송형태와 운송장비의 형태가 고려된다. 자재의 운송형태에는 bulk, unit, bundle 타입으로 분류할 수 있고 운송장비의 형태는 일반 장비와 특수 장비로 분류한다. 폐 콘크리트의 운반형태는 bulk의 타입이고, 운송장비의 형태는 덤프트럭으로 일반장비에 속한다.

4.2.3 정보관리 전략

1) 관리 목적

폐기물 관리에서 문제점으로 나타나는 발생부터 처리까지 모니터링 할 수 있는 시스템의 부족, 각 주체간의 정보교환 체제 미흡과 건설폐기물 발생상 특수성으로 인해 정확한 통계자료, 실적자료의 부족의 문제점을 해결하기 위한 방안으로 RFID적용을 제안한다. 인계서 제도에 RFID 기술을 적용함으로써 얻을 수 있는 기대효과로는 아래와 같다.

1. 자동인식으로 인한 오 인식률 감소
2. 주체 간 신속한 정보교환 활성화
3. 폐기물의 처리 경로의 추적관리
4. 폐기물의 처리 전 과정의 자동 이력관리
5. 관리/행정업무에 소요되는 시간, 비용 절감
6. 공통정보의 반복입력 불필요
7. 기술, 시설, 장비 등을 보유한 처리업체 증가
8. 정확한 통계분석 가능
9. 건설폐기물 정보관리 시스템 정보연계
10. 재활용률 증가

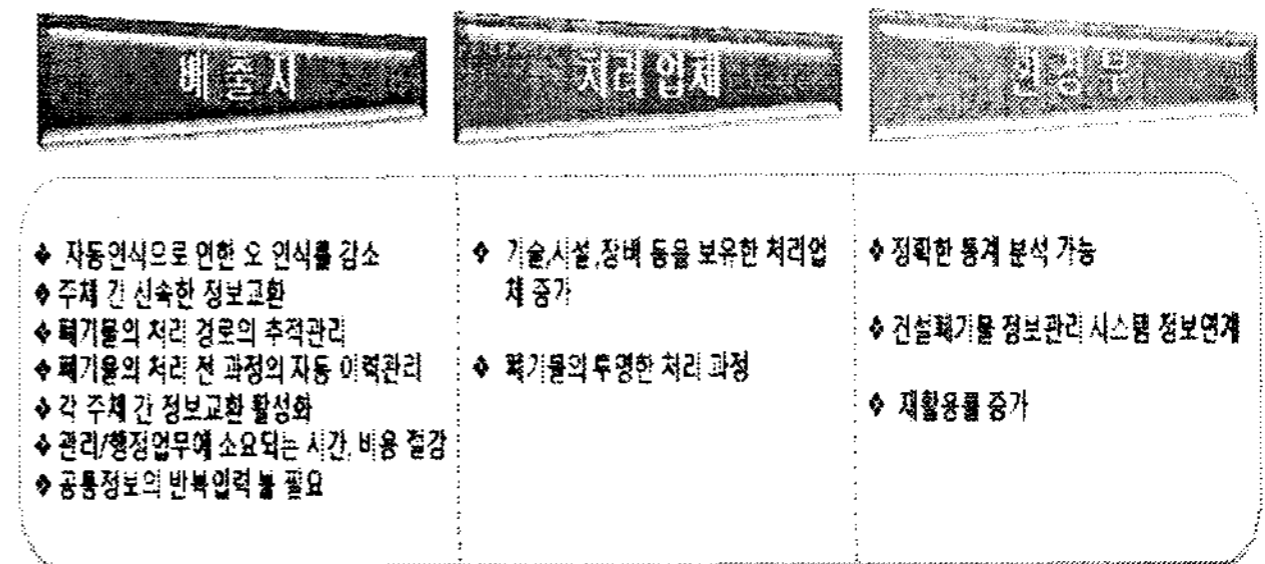


그림 5. 주체 별 기대 효과

2) 관리 단계

여기에서 폐기물 처리 프로세스를 견적, 발생, 배출, 운반, 중간처리, 최종처리, RFID 제거로 나누었다. 이러한 폐기물 프로세스에 따른 RFID에 의한 폐기물 관리 시스템 구성도는 아래와 같다.

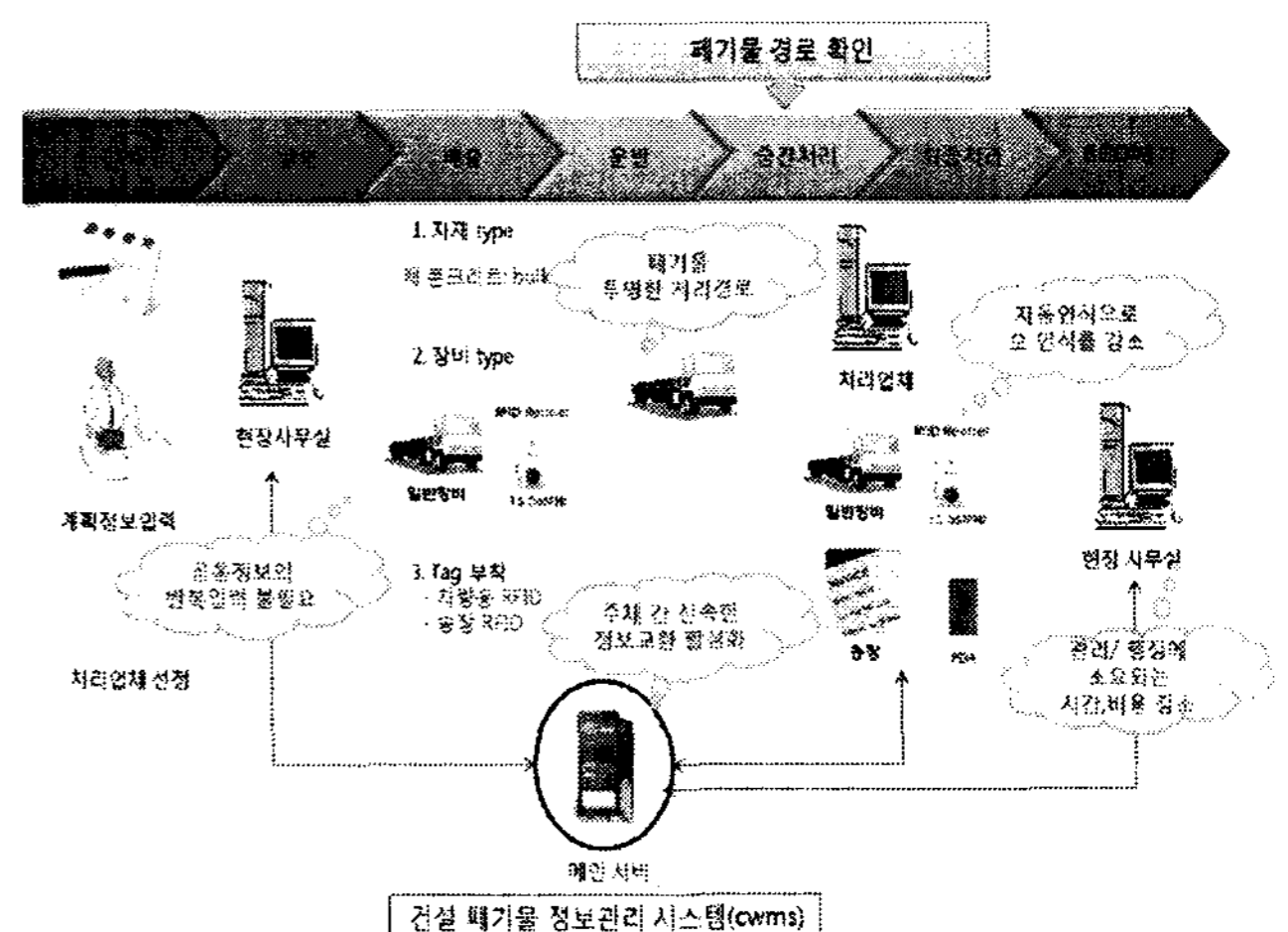


그림 6. RFID에 의한 폐기물 관리 시스템 구성도

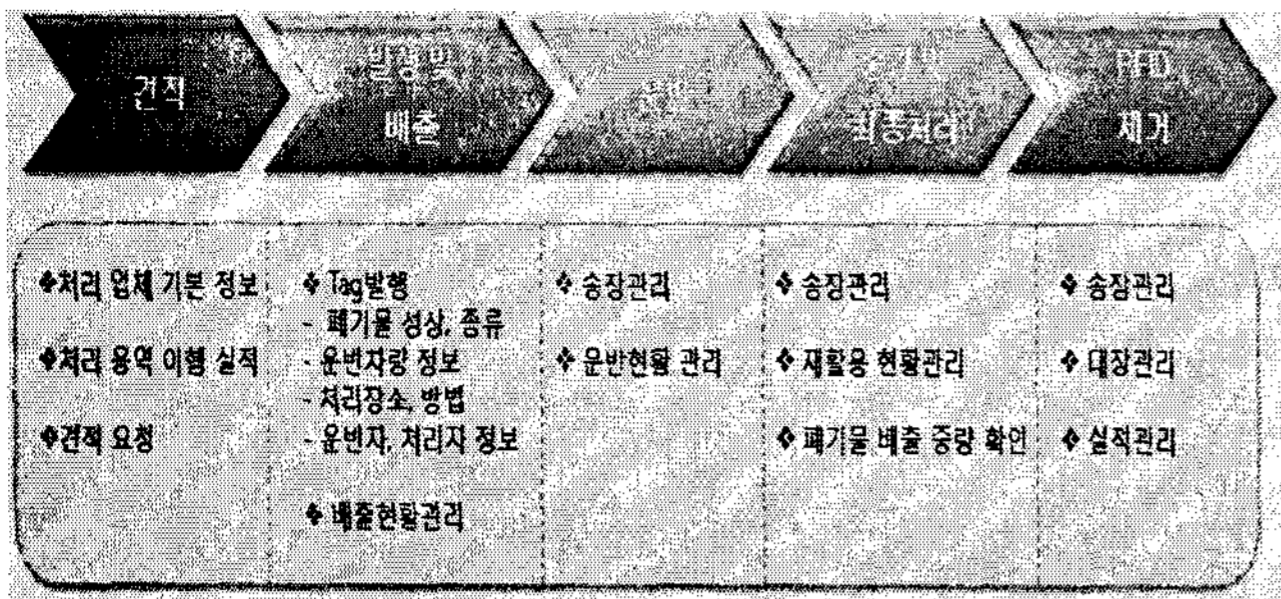


그림 7. 프로세스별 업무기능

4.3 RFID기술의 건설현장 적용 가능성 분석

RFID기술의 적용에 있어서 타당성을 검증하기 위해 현장 실무자들에게 설문조사를 실시하였다. RFID 기술을 사용하기에는 아직 비용의 부담 근로자 인식 부족 등으로 대기업 위주로 사용되기 때문에 인지도 역시 대기업 위주로 높게 나타남으로 기업에 따른 인지도 차이가 컸다. 또한 폐기물 처리과정에 RFID 기술적용에 있어 근로자 인식부족, 시스템 구축비용 표준의 결여 사용 시 번거로움 등 몇 가지의 문제점만 해결 된다면 생산성 향상에 크게 기여할 수 있다고 의견을 나타내었다. 특히 현장에서 사용하기에는 비용과 근로자들의 인식 문제를 해결한다면 사용성이 향상될 수 있으며, 표준의 결여 부분의 문제는 정책의 변경으로 해결 할 수 있다는 응답이 있었다. 폐기물 처리 프로세스가 다른 분야에 비해 간단하여 효율 대비 비용의 문제가 예상되지만 대부분의 현장 실무자들은 폐기물의 처리의 투명한 관리를 위해서는 사용이 불가피하며 건설 산업에서 RFID 기술이 미래 건설 산업을 위해서 적용 되어야 한다고 대답하였다. 지금의 RFID 기술은 출차와 입차의 수 비교에만 머물러 있어 폐기물 관리에 실질적인 관리에 도움을 주지 못하고 있는 것이 한계점으로 나타났다. 본 연구에서 제안한 RFID적용방안을 좀 더 발전 시켜 나간다면 폐기물 관리에 큰 도움이 될 것이라고 대답하였다.

5. 결론 및 향후 과제

폐기물 관리에 있어서 발생부터 처리까지 모니터링 할 수 있는 시스템의 부족, 주체 간의 정보교환 체계 미흡과 건설폐기물 발생상 특수성으로 인해 정확한 통계자료, 실적자료를 구할 수 없다는 문제점을 해결하기 위한 하나의 방안으로 본 연구에서는 기존 인계서 제도에 RFID 기술을 적용을 제시하였다. 폐기물 처리 과정에 RFID기술을 적용함으로써 폐기물 정보 관리 시스템과의 연계를 통해 각 주체들 간의 신속한 정보 교환뿐만 아니라 폐기물의 적정처리를 기대할 수 있다. 적용에 있어서 문제점 조사에서 근로자 인식부족, 시스템 구축비용, 표준의 결여, 사용 시 번거로움 등이 나타나고 있으나 건설 폐기물의 적정처리를 위해서는 RFID의 기술이 반드시 필요 하다고 건설 산

업에 종사하는 실무자들은 이야기하고 있다. 본 연구에서는 연구의 범위를 폐 콘크리트에 한정하였지만 이 연구를 시작으로 향후에 건설폐기물의 전반 대해 RFID기술의 적용에 대한 다양한 연구가 이루어져 하며 더 넓게는 재생골재의 생산에서 사용 단계까지 포함하는 연구가 이루어질 필요가 있다.

참고문헌

1. 황재석 외(2005), 폐기물 처리 개론, 동화기술
2. 김지혜 외(2006), 고층 주거건물 프로젝트에서 발생하는 폐기물 발생패턴 및 발생 유발 요인 분석,
3. 이재성외(2007), 폐 콘크리트의 현장재활용 시 경제성 분석
4. 건설교통부(1995), 건설현장 쓰레기 관리기법 개발
5. 유용준(2006), RFID를 활용한 마감자재 관리방안 연구
6. 박성진외(2005), 폐 콘크리트 유통관리체계 개선방안에 관한 연구
7. 차희성 외(2006), 고층 주거건물 프로젝트에서 발생하는 폐기물 발생패턴 및 발생 유발 요인분석
8. 이성대 (2005.8), 건설폐기물 발생 및 현황 분석을 통한 재활용 활성화 방안
9. 김선미 (2004.8), 건설폐기물 최소화 및 재활용에 관한 연구
10. 임창배 (2003.8), 국내 건설폐기물의 재활용 촉진을 위한 웹기반 시스템 개발
11. 선병규 (2006.2), 국내 건설폐기물의 재활용 실태 및 개선방안 연구
12. 주현태 외(2006), 건설현장에서 RFID 기술의 적용성에 관한연구

Abstract

Occurrence amount of construction waste dominates weight that is the most as 44.6% if examine domestic waste occurrence present condition, scales of construction becomes jumbo gradually depending on social environment that change and occurrence amount of construction waste is steadily increasing real condition. Construction waste processing and recycling expense have held about 0.5% to 1% of whole construction cost, but if do not manage construction waste efficiently in each construction site, ratio that construction waste processing and recycling expense hold in whole construction cost is expected that will rise more. This does hint that environmental harm and economical damage are serious by construction waste. In this study, system is activated in each construction site at information interchange system and waste electron succession and waste government official makes radio frequency realization technology (RFID) purpose suggest plan that can be applied efficiently through example analysis that a RFID technology is already applied by efficiently attained plan.

Keyword : construction waste, RFID, Pyekonkeuriteu
