

도시개발지구내 건설폐기물 발생원단위 특성연구

A Study on Estimation of Construction Wastes Units in Urban Development

김상근¹⁾, Sang-Keun Kim, 정하익²⁾, Ha-Ik Chung, 권기범¹⁾, Kibum Kwon, 유 준³⁾, Jun Yu,

- 1) 한국건설기술연구원 지반방재·환경연구실 연구원, Researcher, Geotechnical Disaster and Environment Research Division, Korea Institute of Construction Technology
- 2) 한국건설기술연구원 지반방재·환경연구실 책임연구원, Research Fellow, Geotechnical Disaster and Environment Research Division, Korea Institute of Construction Technology
- 3) 한국건설기술연구원 지반방재·환경연구실 선임기술원, Senior Researcher, Geotechnical Disaster and Environment Research Division, Korea Institute of Construction Technology

SYNOPSIS : In order to establish active and effective recycling plans on construction wastes, the study seeks to built unit generation data per construction waste types on each sector, prepare units data on urban construction waste generation and serve as meaningful data on the establishment of policies on construction waste recycling targeting urban regions. The significance of the study is on the establishment of construction waste recycling plan prior to generation, not as complementary measures on construction waste generated.

Key words : construction waste, unit, recycling, destruction

1. 서 론

우리나라 건설폐기물 발생량 산정 연구는 1995년에 본격적으로 시작되어 현재에는 도로공사나 택지개발공사와 같은 각종 토목공사로 인하여 발생하는 폐아스팔트 콘크리트, 소각폐기물, 임목폐기물의 발생량은 각 사업별로 현장특성에 맞게 산정하고 있으며, 토목공사로 인해 지장물이 철거되는 과정에서는 기존의 발생원단위를 사용하는 경우가 대부분이다. 건설폐기물의 원단위를 조사하는 방법은 크게 두 가지로 요약될 수 있다. 간접추계방법에는 기존문헌의 자료를 수용하고 데이터를 정리하여 사용하는 방법으로 기존의 자료와 이론적인 상황의 폐기물 발생량이므로 실제 발생량과 차이가 날 가능성이 있으며 직접조사방법은 직접조사를 통해 현장계측으로 발생원단위를 산출하는 방법으로서 자료의 정확도 측면은 매우 높으나 폐기물 발생과정에서 일단 혼합되는 경우는 상세한 종류별 원단위 파악이 힘든 점이 있고, 특정지역의 건축물 종류나 특성이 원단위에 많은 영향을 미치는 경우가 많아 대표성이 부족하기 때문에 비슷한 유형의 공사가 아니면 다른 공사 현장에 자료를 적용하기 힘들다는 단점이 있다.

따라서, 본 연구에서는 비교적 소규모의 택지개발지구내 지장물에 대한 전체적인 원단위를 직접 실시하여 실질적인 발생폐기물 종류 및 성상, 발생량 등을 분석하고자 한다.

2. 건설폐기물 원단위 산정

최근에 와서 일부 연구기관에서 원단위에 대한 조사가 차츰 진행되고 있고 건설폐기물에 관한 자료도 축적되는 단계에 있으므로 국내 실정에 맞는 원단위 산정이 필요하며 국내에서는 발생량 산정을 위한

규모의 지표로서 대개 연면적을 사용하므로 바닥면적을 기준으로 한 원단위를 산정하고 있다.

$$\text{건설폐기물 원단위} = \frac{\text{건설폐기물 발생량 (톤)}}{\text{신축공사 또는 해체공사 바닥면적 (m}^2\text{)}}$$

본 도시개발지구내 건설폐기물의 원단위 산정은 크게 해체 전(前) 원단위 직접조사하는 방법을 사용하였다. 산정 방법은 건축물을 해체하기 전의 가옥, 공장, 공공건물, 창고·화장실, 가주, 기타 등의 건축용도 별로 크게 분류하고 여기에서 발생한 건축폐기물(폐콘크리트류, 폐유리, 폐금속류, 폐종이류, 폐플라스틱류, 폐목재, 폐섬유 등)에 대하여 부피 및 무게를 조사하여 체적환산계수를 작성하였으며 이를 각 건축폐기물별 일정 샘플의 단위 부피당 단위용량에 적용하여 순수한 건축의 바닥면적별 폐기물 용량으로 환산하여 해체 전 원단위를 실측하였다.

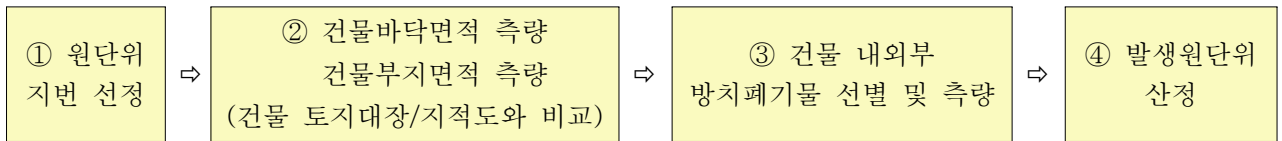


그림 1. 건설폐기물 해체전 원단위 산정방법

표 1은 본 연구에 적용한 도시개발지구 현장내에 존재하는 실제 건축폐기물의 부피 및 무게를 실측하여 건축부산물의 체적환산계수를 적용하였다.

표 1. 건축부산물의 체적환산계수

(단위 : ton/m³)

종류 (대분류)	종류 (세분류)	체적환산계수
콘크리트	콘크리트	2.222
	벽돌	2.088
	블록	1.661
	타일	2.64
금속류	철근	1.5
	알루미늄	0.6
	기타(합석)	1.35
섬유	천막	0.1275
	단열천	0.255
슬레이트	철재	0.551
	석판	1.256
	유리류	1.5
	종이류	0.107
	플라스틱류	0.595
	목재류	0.508
	기와	1.484
	스티로폼	0.047

3. 건설폐기물 해체원단위 현장실사

3.1 원단위 현장실사

본 연구에서는 도시개발지구의 지장물 건설폐기물 원단위 산정을 위한 현장실사를 실시하였다. 지장물의 구조는 크게 가옥, 공장, 공공건물, 기타 등으로 나누었으며 정상별 분류항목은 콘크리트, 금속류, 목재류, 가연성폐기물, 불연성폐기물 등으로 하였고, 건물내부와 외부, 바닥 및 기초 등으로 분류하였다.



그림 2. 가옥 연와조적조



그림 3. 공장 연와조적조



그림 4. 공공건물 RC조



그림 5. 기타 기타조

표 2. 지장물 구조별 철거동수 및 면적

구 분	가 옥		업무용 (공장)		공공건물		기 타		합 계	
	동	면적(m ²)	동	면적(m ²)	동	면적(m ²)	동	면적(m ²)	동	면적(m ²)
목 조			2	147.93					2	147.93
연와조적조	2	116.25	43	6,653.43	2	195	2	185.5	49	7,150.18
슬래브조적조			5	1,142.60	1	120.32			6	1,262.92
RC조			4	1,147.94	1	129.195			5	1,277.14
S조			38	5,601.27			1	73.08	39	5,674.35
기 타					1	15	27	3,345.53	28	3,345.53
소 계	2	116.25	92	14,693.17	5	347.02	3	3,604.11	129	18,858.05

3.2 원단위 결과

본 연구에서 도시개발지구 전체에 대한 현장실사에서 얻은 원단위 값을 산정하였다. 본조사 현장내 가옥은 연와조적조로 구분하였으며, 공장건물은 슬래브조적조, RC조, S조, 연와조적조, 목조 등으로 구분을 하였다. 공공건물은 연와조적조, 슬래브조적조, RC조, 기타조로 구분하였고, 기타(창고, 가추, 화장실, 천막 등)는 S조, 연와조적조, 기타조로 구분을 하였다. 이와 같이 건축물을 분류한 것은 사용용도에 따라서 각각의 건축물이 비슷하게 지어지기 때문에, 가장 두드러지게 구성된 구조를 바탕으로 구분을 하였다.

표 3. 도시개발지구내 성상별 원단위 실사 결과

구분		콘크리트류	금속류	목재류	가연성 폐기물류	불연성 폐기물류	최종 원단위
가옥	연와조적조	0.9241	0.0014	0.0038	-	0.0064	0.9357
공장	슬래브조적조	1.2899	0.0048	0.0066	0.0010	0.0001	1.3024
	RC 조	2.2543	0.0677	-	0.0039	0.0046	2.3305
	S 조	0.7873	0.0081	0.0066	0.0011	0.0004	0.8035
	연와조적조	1.1337	0.0037	0.0107	0.0022	0.0056	1.1559
	목조	0.2547	0.0006	0.1361	0.0003	-	0.3917
공공 건물	연와조적조	1.4005	0.0129	0.0061	0.0001	0.0018	1.4214
	슬래브조적조	0.7427	-	0.0138	-	0.0004	0.7569
	RC 조	4.3923	0.0324	0.0442	0.0003	0.0072	4.4764
	기타조	0.4650	-	-	-	-	0.4650
기타	S조	0.4290	0.0048	0.0012	0.0007	0.0002	0.4359
	연와조적조	0.6784	0.0001	0.0012	-	0.0001	0.6798
	기타조	0.4547	0.0027	0.0056	0.0016	0.0004	0.4650

- 주) ① 매립폐기물 제외
 ② 금속류 등은 재활용 가능여부에 따라 원단위 적용시 감소할 수 있음.
 ③ 공장, 공공건물 중 RC조에 지하실이 있는 경우임.
 ④ 기타조는 조립식 건물이나 철골, 파이프 등으로 이루어진 건물을 뜻함.

4. 결론 및 제한

본 연구에서는 건축물 해체폐기물의 발생 원단위를 산정하기 위하여 도시개발지구내에 존치되어 있는 전체 지장물에 대하여 지장물면적과 폐기물발생 원단위를 산정하였으며, 연구결과는 다음과 같다.

- 1) 지장물 구조별 원단위를 살펴보면, 공공건물의 RC조가 4.4764ton/m²로 가장 높게 나타났으며 공장 RC조는 2.3305ton/m²로 나타났다. 이는 RC구조 특성상 지하실이 포함되어 있으며 바닥 기초가 30cm로 예상하여 원단위를 산정하였기 때문에 다른 건축구조물보다 높게 나타났다.
- 2) 원단위 조사중 공장의 연와조적조는 43개로서 전체 구조물중 약 33%로 가장 많은 형태를 보이고 있으며 1.559ton/m²로 나타났다. 그 다음으로 공장의 S조는 38개로서 0.8035ton/m²로 조사되었다.
- 3) 건설폐기물 성상별 원단위를 살펴보면, 콘크리트류가 전체 발생폐기물의 약 90% 이상을 차지하고 있으며 그 밖의 목재류 및 가연성 폐기물류도 어느 정도 발생되므로 건물해체시 소각 또는 가연성 폐기물의 재활용에 이용토록 하여야 할 것이다.

참고문헌

1. 한국건설기술연구원, 부천상동지구 발생폐기물 재활용처리 방안에 관한 연구, 2000. 12
2. 한국토지공사, 건설폐기물 처리기준 수립을 위한 연구, 2006. 2.
3. 한국환경정책평가연구원, 건설폐기물 분리배출 및 발생원단위 산정에 관한 연구, 2004. 4.