

공동주택단지의 옥외공간 구성재료에 따른 에너지소비량 추정

Estimating of Energy Consumption by Use at Outdoor Spatial Material

전윤진¹ · 조현길²

¹강원대학교 대학원 조경학과, ²강원대학교 산림경영 · 조경학부

I. 서론

UNEP의 공동선언, 리우환경회의, 유엔 기후변화협약 등, 근래들어 환경을 중시하는 각종 움직임이 많아지고 있다. 급격한 기후변화는 세계 각국에 사회·경제적으로 좋지 않은 영향이 미치고 있으며, 이런 영향을 감소시키고자 탄소배출 감축정책 및 탄소배출권 거래 등의 다양한 국제적 대응책이 나오고 있다. 우리나라는 현재 교토의정서에 의한 탄소배출 감축 의무국가에 포함되지 않지만, 탄소배출 감축에 압력을 받고 있는 만큼 여러 개발도상국들에게 귀감을 보여야 하는 입장임은 확실하다. 이에 따라, 국가차원의 다양한 에너지 절약정책 및 신·재생에너지의 개발과 각 산업분야의 에너지 절약정책이 중요한 시점이다.

조경분야는 결과론적으로 다른 건설 활동에 비해 환경에 긍정적 영향을 미치고 있지만, 시공 및 관리과정의 환경친화성에 대해서는 장담할 수 없다. 이처럼 녹지 조성을 통한 환경성 향상 및 경제적 효과에 관한 연구는 꾸준히 수행되고 있으나, 조경공사에 흔히 사용하는 재료의 생산 혹은 시공 시 발생하는 에너지소비량을 추정한 연구는 전무하여 조경활동의 전 단계에 대하여 환경친화성을 보장할 수 없다. 이에 따라 공동주택단지를 대상으로 하여 옥외 조경공간의 구성 재료에 따른 에너지소비량을 추정하여 이들이 환경에 미치는 영향에 대해 평가해보고자 한다.

II. 연구내용 및 방법

건축활동에 의한 에너지소비량을 추정한 연구는 건축분야에서 LCC분석의 일환으로 다양한 측면에서 연구되고 있다. 그 중 철골철근콘크리트 조 건물을 대상으로 공중별, 건축자재별로 휘발유, 등유, 중유 등의 에너지원별 소비량

과 이산화탄소배출량을 추정한 이강희(1997)는 건설산업활동에 따른 에너지소비량 및 오염물질 배출량을 추정하여 건축활동에 따른 환경부하를 추정할 수 있도록 하였다. 도시식생의 관리에 의한 에너지소비 및 탄소방출을 계상한 조현길(1999)의 연구는 조경에서 관리분야의 상당부분을 차지하는 수목관리에 대해 환경부담을 추정해냄으로써 녹지의 환경 기여도를 향상시킬 수 있는 기초를 마련했다고 할 수 있다. David G. Pitt(1984)는 수목관리에 소비되는 에너지소비량을 Btu단위로 기계의 사용 및 관수, 시비 및 녹지의 종류 등의 다양한 측면에서 추정하였으며, 포장재료별 Btu소비량을 계상하였다.

본 연구는 현 시대에 가까워질수록 공동주택단지의 옥외공간 조성에 다양한 포장재료가 사용되었으리라는 가정하에 각 포장재료의 사용에 의한 에너지소비량에 대하여 추정하고자 하였다. 에너지소비량을 추정하는 방법은 크게 두 가지로 나누어 볼 수 있는데, 원료의 취득에서부터 추적하여 에너지소비량의 누적량을 정량화하는 것이다. 다른 한 가지는 각 산업이 상호연계되어 있다는 가정 하에 산업연관표(I)를 이용하여 에너지소비량을 추정하는 방법이다. 원료의 채취부터 에너지소비량을 추적하는 것이 정확도면에서 우월하나, 시간과 비용이 증가하는 단점이 있다.

본 연구는 춘천시의 공동주택단지 중 시대별로 3곳을 선정하여 산업연관표를 공동주택단지의 옥외공간에 쓰인 포장재료별로 재분류(표 1)하였다. 도면을 통한 사전조사와 현장실측을 통해 보완 작업을 하여 포장재료의 사용량을

1) 산업연관표는 레온티에프가 제시한 분석이론으로, 일정 기간 중 생산된 모든 재화와 용역의 산업부문간 거래, 최종 수요부문과 산업부문간의 거래, 그리고 원초적 투입요소부문과 산업부문간의 거래를 일정한 기록원칙에 따라 행렬 형식으로 정리한 표이다(강광하, 2000).

표 1. 포장재료에 따른 산업연관표 재분류

	무연탄	자갈	나프타	우레탄	고무매트	고압블럭	콘크리트	아스팔트	전력	기타
무연탄	1.000398	0.000198	0.000068	0.000419	0.000263	0.001549	0.000493	0.001284	0.007395	0.000247
자갈	0.000476	1.000229	0.000093	0.000394	0.001121	0.050481	0.158430	0.150866	0.001103	0.003679
나프타	0.035783	0.083030	1.032459	0.146409	0.048287	0.121373	0.086812	0.178169	0.069627	0.150026
우레탄	0.005518	0.002343	0.000465	1.004301	0.076794	0.006792	0.002482	0.014239	0.001624	0.014570
고무매트	0.005846	0.003177	0.000262	0.001413	1.023452	0.004244	0.005169	0.003711	0.000518	0.002182
고압블럭	0.000927	0.000263	0.000185	0.000294	0.000627	1.022448	0.003326	0.000476	0.000968	0.003363
콘크리트	0.000888	0.000383	0.000063	0.000287	0.000271	0.000589	1.264472	0.002395	0.003416	0.000479
아스팔트	0.000651	0.000475	0.000086	0.000411	0.000906	0.020489	0.011093	1.048638	0.000882	0.008661
전력	0.051085	0.026724	0.008638	0.037819	0.023793	0.043267	0.050279	0.031671	1.062153	0.022286
기타	0.000559	0.000331	0.000052	0.000239	0.000453	0.000878	0.000804	0.000393	0.000206	1.000810

표 2. 대상지별 포장재료 면적(단위: m²)

	후평 주공3단지	온의 퇴계금호타운	퇴계뜨란채
아스팔트	3682.5	9730.2	15045.7
콘크리트	12115.4	162.8	-
고압블럭	651.5	376.2	5676.8
고무매트	-	-	741.6
우레탄	-	-	220.7
자갈	-	919.9	-

표 3. 에너지원별 발열량

에너지원	무 연 탄(kg)	나 프 타(L)	전 력(kWh)
발열량(kcal)	5,600	8,050	2,150

출처: 에너지통계연보(2007), 산업자원부

추적하였다. 산업연관표를 통해 도출된 에너지원별 계수와 발열량을 곱하여 에너지소비량을 계상하였다.

위의 그림 1은 대상지별로 옥외공간의 포장재료 현황을 나타낸 것이다. 후평 주공3단지의 경우 옥외공간은 크게 접근도로 이용되고 있으며 주차장의 부족으로 단지 내 접근로는 평행주차 가능하도록 주차장이 혼재되어 있었으며, 외

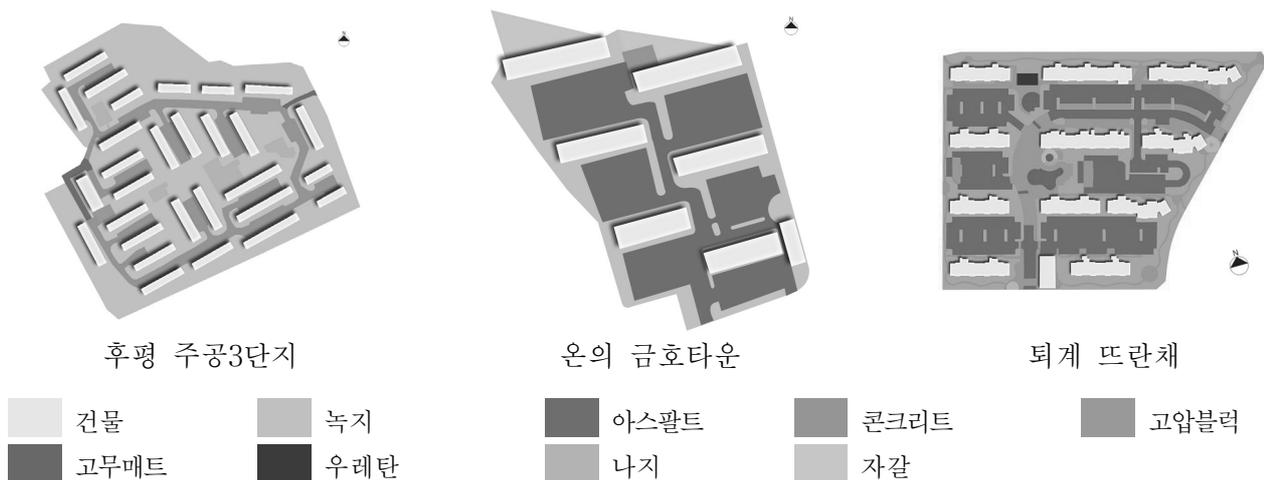


그림 1. 포장재료에 따른 대상지 현황

표 4. 대상지별 포장재료에 따른 에너지소비량(단위: MJ)

	후평 주공3단지	온의 퇴계금호타운	퇴계뜨란채	합 계
무 연 탄	6,480,939.2	7,846,396.8	16,423,374.6	30,750,710.6
나 프 타	1,592,296,545.3	1,569,286,111.1	3,105,371,087.2	6,266,953,743.5
전 력	243,977,266.4	76,740,103.6	194,623,272.0	515,340,642.0

부에서 단지로 연결되는 접근로를 제외하고 대부분이 콘크리트로 포장되어 있다. 온의 금호타운은 녹지와 어린이놀이터를 제외한 모든 옥외공간이 아스팔트로 포장되어 주차장으로 이용되고 있었다. 퇴계 트란채의 경우 보행자 중심의 옥외공간을 형성하고 아스팔트, 고압블럭 등이 주로 포장재로 사용되고 있었다.

Ⅲ. 결과 및 고찰

연구 결과 시대가 경과함에 따라 공동주택단지의 옥외공간의 토지이용이 세분화됨에 따라 포장재료가 다양해지는 경향이 나타나고 있었으며, 그 중 무연탄과 나프타는 준공 연도가 최근에 가까워질수록 소비량이 크게 늘어나고 있다. 본 연구는 대상지의 연면적 및 건폐율 등의 대상지 여건의 형평성이 미흡하여 포장재료에 따른 에너지소비량을 단순 비교하기에는 무리가 있다고 판단된다.

본 연구는 조경산업의 환경부하를 추정하여 에너지절약 및 포장재료 선정의 효율성 파악 등에 기초를 마련하고자 수행되었다. 그러나 산업연관표가 5년마다 작성되어 조사 시점에 이르러 계수를 적용하는데 발생하는 오차를 줄이는

데 한계가 있다. 또한, 옥외공간에 사용된 포장재료에 따른 산업연관표의 재분류 또한 자유롭지 않아 앞으로 이러한 오차를 줄이고 옥외공간의 변화에 따른 녹지의 생태면적을 변화에 관한 연구 등 조경활동에 따른 환경부하를 산정할 수 있는 다양한 후속 연구 수행이 필요하다.

Ⅳ. 인용문헌

- 이정아, 전진형(2008) 친환경 아파트 거주자의 옥외환경에 관한 인식분석, 한국조경학회지 35(6): 1~13
- 이강희(1997) 건축물의 환경친화성 평가방법에 관한 연구, 대한건설협회 건설산업발전을 위한 논문현상공모 수상논문집: 7~55
- 조현길(2008) 도시생태복원과 조경정책-미기후개선 및 에너지절약을 중심으로, 환경생태복원과 조경정책 전략심포지엄
- 조현길(1999) 도시식생의 관리에 의한 에너지소비 및 탄소방출, 한국환경생태학회지 13(2): 101~108
- 강광하(2000) 산업연관분석론, 연암사
- DAVID G. PITT(1984) Conservation of Embodied Energy through Landscape Design, Energy Conserving Site Design: 215~319
- 서울시정개발연구원(2002) 에너지 저소비형 도시 조성을 위한 기초 연구