

아파트 외부공간에 따른 블록포장의 하자 연구

박근혜* · 장철규** · 이우성*** · 정성관****

*㈜포스코건설 · **경북대학교 대학원 조경학과 · ***대구대학교 조경학과 · ****경북대학교 조경학과

ABSTRACT

대구광역시 동구에 위치한 'A'아파트를 중심으로 진입로, 보도, 보차도, 휴게공간, 체육공간의 점토벽돌블록포장, 소형고압블록포장, 인조화강석블록포장에 대해서 발생 하자를 조사하였다. 먼저 하자분석을 위해 하자유형 및 종류를 정의하여 현장조사표를 개발하였으며, 이를 바탕으로 각 공간 및 블록종류에 따른 하자를 조사·분석하였다. 그 결과 진입로의 소형고압블록은 16.14개/㎡, 보도의 소형고압블록은 12.04개/㎡, 점토벽돌블록포장은 9.55개/㎡, 인조화강석블록은 3.66개/㎡로 나타났다. 보차도의 소형고압블록은 10.82개/㎡, 인조화강석블록은 2.59개/㎡, 휴게공간과 체육공간의 점토벽돌블록은 각각 13.64개/㎡, 6.02개/㎡개의 하자가 발생하였다. 다음으로 블록별 발생하자 종류를 살펴보면, 소형고압블록에서는 골재분리, 인조화강석블록에서는 얼룩이 가장 많았고, 점토벽돌블록은 보도에서는 침하가, 휴게공간과 체육공간에서는 얼룩의 발생량이 많았다. 마지막으로 하자발생부위별로 살펴보면 진입로, 보도, 보차도에서는 경계부의 하자가 많이 발생했으며, 휴게공간에서는 중앙부의 하자가 많이 나타났다. 반면 체육공간에서는 중앙부와 경계부의 차이가 거의 나지 않은 것으로 분석되었다.

Key Words: 조경공간, 소형고압블록, 인조화강석블록, 점토벽돌블록

I. 서론

2000년대 이후 건강하고 쾌적한 삶을 추구하는 사람들이 늘어나면서 주거공간에서도 여가와 휴식을 즐길 수 있는 조경공간에 대한 관심이 높아졌다(박영조, 2006). 이러한 현대인들의 요구를 반영하기 위해 각각의 건설사들은 외부공간에 대한 특화된 디자인을 제시하고 수목고사, 균열, 침하와 같은 하자발생을 감소시키기 위해 꾸준히 노력하고 있다. 그러나 2000년 이후 하자보수 소송건수는 지속적으로 증가하고 있으며, 공종별로는 수목식재, 조경포장, 인공지반녹화, 기반구조시설 순으로 많이 발생하고 있다(정명묵과 이상석, 2012). 특히, 조경포장 중 블록 포장은 빈번한 교체로 인해 많은 예산이 소요되고 입주주민의 보행 안전과 직결되어 있어 우선적으로 해결해야 될 과제로 판단된다(한국건설기술연구원, 2007; 박상준 2009). 이에 본 연구에서는 대구광역시 동구에 위치한 'A'아파트의 외부공간에 따른 블록포장 하자를 정량적으로 조사하기 위한 현장조사표를 개발하고, 현장조사를 바탕으로 발생 하자를 분석하고자 한다.

II. 연구 방법

아파트의 외부공간을 성격에 따라 진입로, 보도, 보차도, 휴게공간, 체육공간 5가지로 구분하였다. 전수조사가 원칙이나 조사의 효율을 높이기 위해 전체 2,214개의 조사구 중에서 표본 412개를 완전임의추출법으로 선정·조사하였다. 조사구는 중앙부와 경계부로 구분하였으며, 포장에 사용된 점토벽돌블록, 소형고압블록, 인조화강석블록 3가지 블록에 대해 발생 하자를 조사하였다. 표본에 대해 조사한 값을 공간 및 블록종류별로 상호비교하기 위해 하자발생 블록수를 표본 면적으로 나누어 표준화하여 분석하였다.

III. 결과 및 고찰

1. 현장조사표 개발

현장조사표는 하자유형과 종류를 객관적으로 판단하고 기록할 수 있도록 작성하였다. 이를 위해 우선 하자유형을 원인에 따라 재료, 설계, 시공, 이용 및 관리 4가지로 분류하였다. 그리고 하자종류는 선행연구 및 예비조사를 바탕으로 발생하는 하

자를 파악한 다음 경력 3년차 실무자 및 전문가 4명과 브레인 스토밍 과정을 거쳐 모서리깨짐, 표면박리, 파괴, 골재분리, 색변질, 충전재 소실, 침하, 융기, 균힘, 얼룩, 꺾자국, 마모 총 12종류로 결정하였다(표 1 참조).

표 1. 하자종류 및 유형

하자종류	정의	유형			
		재	설	시	이
모서리깨짐	블록의 모서리 일부가 깨져서 떨어져 나감	○		○	○
표면박리	면적으로 표층과 기본층이 분리 (동해 포함)	○		○	○
파괴	하중에 의해 전단 또는 횡단 방향으로 블록이 두개로 쪼개짐		○	○	○
골재분리	골재 일부만이 이탈하여 생기는 흠	○			○
색변질	블록 고유의 색이 외부영향으로 변질 (백화 포함)	○	○		○
충진재소실	블록 끼리 맞물리는 효과가 사라짐		○	○	
침하	구배를 벗어나 블록이 가라 앉음 (몰고임, 요철, 토사 유입 포함)		○	○	○
융기	가로수 뿌리 성장 및 블록 침하로 블록이 올라옴		○	○	○
균힘	블록 표면에 물리적으로 남겨진 선적 자국	○		○	○
얼룩	오일, 콘크리트 등 일부분 오염됨			○	○
꺾자국	꺾이 블록에 붙음				○
마모	블록 표면이 닳음	○			○

2. 공간별 블록포장 하자의 빈도분석

공간별 블록 종류를 살펴보면, 진입로는 소형고압블록, 보도는 소형고압블록, 인조화강석블록, 점토벽돌블록이 사용되었다. 또한 보차도는 소형고압블록과 인조화강석블록으로 포장되었으며, 휴게공간 및 체육공간에는 점토벽돌블록이 사용되었다. 이 중 차량이 진입 가능한 보차도는 두께 80mm 블록이, 나머지 공간에서는 60mm 블록으로 포장되었다.

진입로의 하자 빈도를 살펴보면 색변질이 48.9%로 가장 많이 발생했으며, 골재분리가 16.3%, 마모 13.5% 순으로 조사되었다. 발생부위는 경계부가 중앙부보다 약 1.3배 많은 것으로 나타났다(표 2 참조).

표 2. 진입로의 하자빈도

블록 종류	하자 종류	중앙부		경계부		표본 전체	
		N/m ²	%	N/m ²	%	N/m ²	%
소형 고압 블록	색변질	7.04	49.2	8.80	48.8	7.90	48.9
	골재분리	2.71	18.9	2.54	14.1	2.63	16.3
	마모	1.75	12.2	2.64	14.6	2.19	13.6
	균힘	1.17	8.2	1.03	5.7	1.10	6.8
	표면박리	0.60	4.2	0.87	4.8	0.73	4.5
	모서리깨짐	0.53	3.7	0.77	4.3	0.65	4.0
	기타	0.52	3.6	1.37	7.7	0.94	5.8
	총계	14.32	100.0	18.04	100.0	16.14	100.0

다음으로 보도를 살펴보면, 블록 종류에 따른 발생하자는 소형고압블록이 12.04개/m², 점토벽돌블록포장이 9.55개/m², 인조화강석블록이 3.66개/m²로 나타났다. 세부적으로 살펴보면 소형고압블록에서는 골재분리가 30.6%로 가장 많았으며 다음으로 색변질, 마모 순으로 나타났다. 점토벽돌블록은 침하가 45.7%, 얼룩이 15.1%, 마모가 12.5% 순서로 조사되었으며, 인조화강석블록은 얼룩이 24.9%로 가장 많이 나타났고 표면박리가 15.3%, 꺾자국이 11.2%로 발생하였다. 마지막으로 3종류 모두 중앙부보다 경계부에서 하자발생이 많았지만 소형고압블록의 마모, 점토벽돌블록의 얼룩, 마모, 균힘, 표면박리는 중앙부에서 많이 발생했다(표 3 참조).

표 3. 보도의 하자빈도

블록 종류	하자 종류	중앙부		경계부		표본 전체	
		N/m ²	%	N/m ²	%	N/m ²	%
소형 고압 블록	골재분리	3.27	36.1	4.10	27.2	3.68	30.6
	색변질	2.49	27.5	3.82	25.4	3.15	26.2
	마모	1.66	18.3	1.59	10.6	1.62	13.5
	균힘	0.33	3.6	1.26	8.4	0.79	6.6
	침하	0.22	2.4	1.19	7.9	0.70	5.8
	표면박리	0.51	5.6	0.90	6.0	0.70	5.8
	기타	0.59	6.5	2.20	14.5	1.39	11.5
	총계	9.06	100.0	15.06	100.0	12.04	100.0
	점토 벽돌 블록	침하	2.20	30.4	5.34	50.3	4.36
얼룩		1.57	21.7	1.37	12.9	1.44	15.1
마모		1.57	21.7	1.01	9.5	1.19	12.5
모서리깨짐		0.63	8.7	1.23	11.6	1.04	10.9
균힘		0.79	10.9	0.58	5.5	0.64	6.7
표면박리		0.47	6.5	0.36	3.4	0.40	4.2
기타		0.00	0.0	0.72	6.9	0.50	5.3
총계		7.24	100.0	10.61	100.0	9.55	100.0
인 조 화 강 석 블 록	얼룩	0.71	30.2	1.27	20.6	0.91	24.9
	표면박리	0.46	19.6	0.77	12.5	0.56	15.3
	꺾자국	0.32	13.6	0.56	9.1	0.41	11.2
	색변질	0.26	11.1	0.56	9.1	0.37	10.1
	침하	0.00	0.0	0.95	15.4	0.33	9.0
	충진재소실	0.00	0.0	0.91	14.7	0.31	8.5
	기타	0.59	24.6	1.47	18.5	0.78	21.0
총계	2.35	100.0	6.18	100.0	3.66	100.0	

차량통행이 가능한 보차도는 두께 80mm의 소형고압블록 및 인조화강석블록이 사용되었으며, 소형고압블록의 경우 10.82개/m², 인조화강석블록은 2.59개/m²의 하자가 발생하였다. 세부적으로 살펴보면, 소형고압블록의 발생하자는 골재분리가 38.5%, 마모가 27.7%, 균힘이 10.4%를 차지하였다. 인조화강석블록에서는 얼룩이 22.8%로 가장 많았고, 그 다음이 색변질, 균힘 순으로

조사되었다. 인조화강석블록의 얼룩을 제외한 모든 하자는 중앙부보다 경계부에서 많이 발견되었다(표 4 참조).

표 4. 보차도의 하자빈도

블록 종류	하자 종류	중앙부		경계부		표본 전체	
		N/m ²	%	N/m ²	%	N/m ²	%
소형 고압블록 (T80)	골재분리	3.66	43.8	5.90	30.5	4.17	38.5
	마모	1.87	22.4	6.93	35.8	3.00	27.7
	긁힘	0.97	11.6	1.66	8.6	1.13	10.4
	색변질	0.32	3.8	2.17	11.2	0.74	6.8
	모서리깨짐	0.46	5.5	0.82	4.2	0.54	5.0
	얼룩	0.52	6.2	0.62	3.2	0.54	5.0
	기타	4.18	6.6	7.05	6.7	4.82	6.5
	총계	8.35	100.0	19.37	100.0	10.82	100.0
인조화강석블록 (T80)	얼룩	0.63	30.0	0.39	7.7	0.59	22.8
	색변질	0.30	14.3	1.78	35.2	0.54	20.8
	긁힘	0.29	13.8	0.64	12.6	0.35	13.5
	마모	0.28	13.3	0.61	12.1	0.34	13.1
	표면박리	0.21	10.0	0.53	10.5	0.26	10.0
	꺾자국	0.19	9.0	0.36	7.1	0.22	8.5
	기타	0.20	9.5	0.74	14.5	0.62	11.2
총계	2.10	100.0	5.06	100.0	2.59	100.0	

휴게공간 하자는 13.64개/m² 발생하였고, 얼룩이 63.9%, 색변질이 26.1%, 모서리깨짐이 5.5%로 나타났으며, 앞서 분석한 공간들과 달리 경계부보다 중앙부에서 1.4배 많은 것으로 조사되었다(표 5 참조).

표 5. 휴게공간의 하자빈도

블록 종류	하자 종류	중앙부		경계부		표본 전체	
		N/m ²	%	N/m ²	%	N/m ²	%
점토 벽돌블록	얼룩	10.64	68.6	5.71	53.3	8.72	63.9
	색변질	3.05	19.7	4.36	40.7	3.56	26.1
	모서리깨짐	1.14	7.4	0.14	1.3	0.75	5.5
	꺾자국	0.41	2.6	0.29	2.7	0.36	2.6
	파괴	0.09	0.6	0.14	1.3	0.11	0.8
	마모	0.14	0.9	0.07	0.7	0.11	0.8
	기타	0.05	0.3	0.00	0.0	0.03	0.2
	총계	15.50	100.0	10.7	100.0	13.66	100.0

체육공간에서는 6.02개/m² 조사되었으며 발생 하자 중에서 얼룩이 32.1%, 마모가 17.6%, 색변질이 15.4% 순으로 차지하였다. 중앙부와 경계부의 발생하자 개수는 큰 차이가 없었다(표 6 참조).

표 6. 체육공간의 하자빈도

블록 종류	하자 종류	중앙부		경계부		표본 전체	
		N/m ²	%	N/m ²	%	N/m ²	%
점토 벽돌블록	얼룩	2.07	34.3	1.47	24.6	1.93	32.1
	마모	1.14	18.9	0.80	13.4	1.06	17.6
	색변질	1.00	16.6	0.72	12.0	0.93	15.4
	긁힘	0.73	12.1	1.35	22.6	0.88	14.6
	모서리깨짐	0.38	6.3	0.92	15.4	0.51	8.5
	표면박리	0.40	6.6	0.36	6.0	0.39	6.5
	기타	0.31	5.0	0.36	6.0	0.32	5.5
	총계	6.03	100.0	5.98	100.0	6.02	100.0

IV. 결론

본 연구는 대구광역시 동구에 위치한 'A'아파트를 연구대상으로 블록포장의 하자를 정량적으로 조사하기 위한 현장조사표를 개발하고 이를 바탕으로 공간과 각 블록종류에 따른 발생 하자에 대한 빈도를 분석하고자 하였다.

연구결과를 요약하면, 진입로의 소형고압블록은 16.14개/m² 하자가 발생하였으며, 보도의 소형고압블록은 12.04개/m², 점토 벽돌블록포장은 9.55개/m², 인조화강석블록은 3.66개/m²로 나타났다. 다음으로 보차도의 경우 소형고압블록은 10.82개/m², 인조화강석블록은 2.59개/m²의 하자가 발생하였으며, 휴게공간과 체육공간의 점토벽돌블록은 각각 13.64개/m², 6.02개/m²개로 나타났다.

다음으로 블록별 하자 종류를 살펴보면 소형고압블록에서는 골재분리가 많이 나타났고, 인조화강석블록은 얼룩이 가장 많이 조사되었으며, 점토벽돌블록의 경우 보도에서는 침하, 휴게공간과 체육공간에서는 얼룩이 가장 많이 발생하였다. 마지막으로 하자발생부위를 비교해보면 진입로, 보도, 보차도와 같은 동선의 경우 경계부에서 하자가 많이 발견된 반면, 휴게공간은 중앙부에서 하자가 많이 조사되었고, 체육공간에서는 경계부와 중앙부의 차이가 거의 없는 것으로 분석되었다.

참고문헌

1. 건설기술연구원(2007) 보도포장 시공 및 유지관리 개선 방안.
2. 박상준(2009) 스톤블록을 사용한 보차도 포장의 적용성 평가연구, 수원대학교 토목학과 대학원 석사학위논문.
3. 박영조(2006) 차도블록 포장의 구조적 안전성 검토 연구, 중앙대학교 건설대학원 석사학위 논문.
4. 정명묵, 이상석(2012) 조경공사 하자관례분석을 통한 하자처리 개선방안 연구, 한국조경학회지 40(1):81~91.