

감 사 위 원 회

시정·주의요구 및 통보

제 목 공원 내 투수블록 포장 설계 부적정

관 계 기 관 도봉구, 서울시설공단

내 용

도봉구(공원녹지과, 이하 ‘발주자’라 한다)에서는 2015. 11. 17. E기업, F기업(이하 ‘설계자’라 한다)과 “동북권체육공원조성사업 기본 및 실시 설계용역”(이하 ‘이 건 용역’이라 한다)을 용역비 330,173천원에 계약하여 2016. 11. 22. 준공하였다.

이후 2016. 12. 8. G기업(이하 ‘시공자’라 한다)과 “동북권체육공원 조성사업 (조경)”(이하 ‘이 건 공사’라 한다)을 도급비 2,248,015천원에 계약하여 수목 식재 및 체육시설, 보행로 등을 조성하여 2018. 3. 31. 준공하였다.

그리고 이 건 공사에 대하여 2016. 12. 1. 서울시설공단(이하 ‘공사감독자’라 한다)에 공사감독 대행토록 하였다.

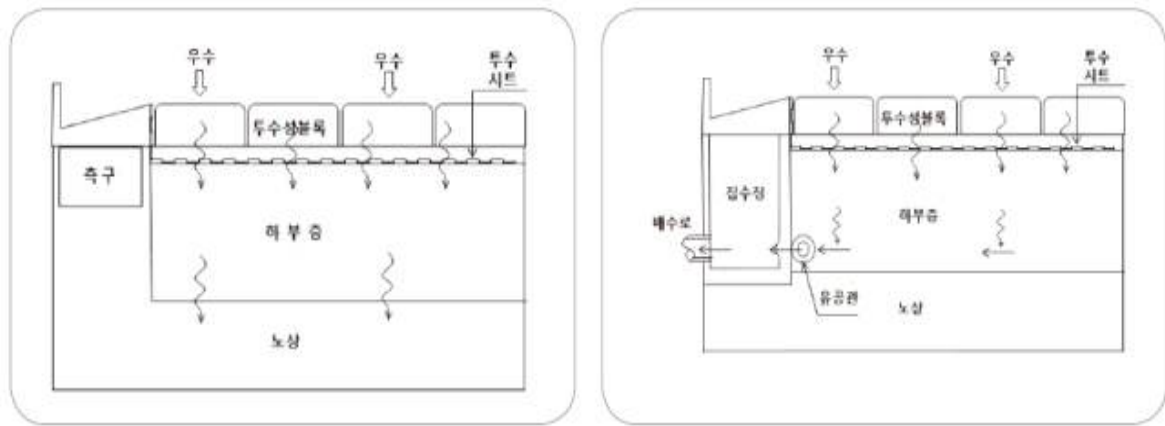
이 건 용역의 「과업내용서」 7. “보도설계”에 따르면 설계자는 이 건 용역의 보도블록 포장 설계는 서울특별시 「보도공사 설계·시공 매뉴얼」(이하 ‘매뉴얼’이라 한다)에 따라 설계하여야 하고 도시화로 인한 불투수 면적 증가에 따른 도시 물환경 변화 문제점 해결을 위해 투수성 포장 설치 원칙 등이 반영되도록 공사시방서를 작성하도록 규정하고 있다.

위 매뉴얼의 [부록1] “투수블록 포장 설계, 시공 및 유지관리 기준”에 따르면 투수블록 포장은 노상의 투수계수¹⁾가 $1.0 \times 10^{-3} \text{mm/sec}$ 이상인 경우 투수 시스

1) 투수계수 : 토양공극을 통하여 흐르는 물의 속도

템을 적용하여 빗물을 투수포장층 하부의 노상으로 침투토록 설계하고 노상의 투수계수가 $1.0 \times 10^{-3} \text{mm/sec}$ 미만인 경우에는 기층에 매설된 유공관을 통해 집수정으로 배수처리하는 방식의 배수 시스템을 적용하여 설계하도록 되어 있다.

〔그림 1〕 투수블록 포장 단면 비교표



또한 보도(차도용)의 경우 투수성 블록포장의 구조 설계단면(표1-①)은 블록 80mm, 받침안정층 30mm, 투수기층 200mm, 투수보조기층 300mm로 구성하고(배수 시스템 설계 적용시는 투수기층에 유공관 매설) 빗물로 인한 받침안정층 모래의 유출방지 및 도로 바닥 흙의 세립분 상승방지 등의 목적으로 받침 안정층 하부 및 투수기층 하부에 투수시트(토목용 부직포 섬유)를 설치하여야 하며 위 투수기층 및 투수보조기층의 골재 입도는 위 매뉴얼에서 정한 입도(표2-①)로 설계하도록 되어 있다.

그런데도 설계자는 공원 내 보행로 총 면적 $3,299 \text{m}^2$ 를 투수블록 포장구조로 설계하면서 위 매뉴얼과 다르게 현장의 노상투수계수를 확인하여 투·배수시스템을 선정하거나 투수블록 포장 구조에서 규정하고 있는 설계 포장 구조, 투수기층 등의 입도기준 등을 따르지 않은 채 불투수성 포장구조(표1-②)로 임의 설계하였다.

그로 인해 당초 투수블록 포장을 계획하였음에도 위 매뉴얼에서 규정하고 있는 투수블록 포장 구조와 다르게 블록 80mm, 받침안정층 40mm, 압석기층 200mm로 설계(표1)하였고, 차량 진입이 허용되는 공간임에도 투수보조기층 300mm를 누락 설계하는 등 투수성능을 기대할 수 없는 구조로 설계되었다.

〔표 1〕 투수블록 포장 단면 설계기준 비교표

블록 구분	① 투수블록포장 구조 설계기준		② “동북권체육공원” 투수블록포장 구조 설계기준
	노상의 투수계수가 $1.0 \times 10^{-3} \text{mm/sec}$ 이상 (투수시스템 설계)	노상의 투수계수가 $1.0 \times 10^{-3} \text{mm/sec}$ 미만 (배수시스템 설계)	
차도용 (두께 80mm)			

그리고 투수기층 골재의 입도는 빗물 침투 및 저장 공간을 제공해야 하므로 아래 (표2-①)와 같이 최대 40mm, 최소 2.5mm 크기의 입도가 되도록 설계하여야 하는데 매뉴얼과 다르게 최대 53mm, 최소 $75\mu\text{m}$ 크기(표1-②)로 임의 설계하였다.

〔표 2〕 투수기층재의 입도기준 비교표

구분	통과중량 백분율(%)							
①서울시 설계기준	40mm		30mm		20mm		5mm	
	100		80~100		55~85		15~30	
②이 건 설계용역 설계기준	53mm	37.5mm	26.5mm	19mm	4.75mm (No.4)	2.36mm (No.8)	$425\mu\text{m}$ (No.40)	$75\mu\text{m}$ (No.200)
	100	95~100	-	60~90	30~65	20~50	10~30	2~10
	-	100	80~95	60~90	30~65	20~50	10~30	2~10

이뿐만 아니라 설계자는 빗물로 인한 모래 유입·유출, 세립토사 상승 등으로 투수력을 저하시키거나 침하 유발 등을 막기 위한 목적으로 받침 안정층 하부 및 투수(보조)기층 하부에 각각 설치하여야 하는 ‘투수시트’(KS K 2630 토목용 부직포 섬유)를 누락 설계하는 등 부실하게 설계도서를 작성하였다. ※ 공사과정에서 시공자와 감리자는 ‘투수시트’ 설계 누락 사실을 확인하였으나 받침안정층 하부 투수시트만 설계변경하여 시공함.

이와 관련 발주자(설계용역감독자)는 설계자가 「과업내용서」에 규정된 투수블록 설치에 관하여 서울시 설계·시공기준과 다르게 과업을 수행하여 설계도면 등 설계도서를 작성하였는데도 아무런 시정조치 없이 이 건 설계용역을 준공하였다.

〈 그림 2. 투수블록 포장임에도 강우 후 물고임 발생 〉



▲ 투수효과를 기대할 수 없는 투수블록 포장



▲ 노면 침하부분에 물고임 발생

따라서 설계자가 「과업내용서」 설계기준에 따르지 않고 임의로 부실 설계도서를 작성한 행위는 「건설기술 진흥법」 제53조(건설공사 등의 부실처정) 제1항 및 같은 법 시행령 제87조(건설공사 등의 부실처정) 제5항(별표 8. 건설공사 등의 별점관리기준) 규정의 적용 대상에 해당한다.

그리고 설계자가 계약문서인 「과업내용서」에서 투수블록 포장 설계시 적용토록 되어 있는 위 매뉴얼의 설계기준을 준수하지 않은 채 임의로 부실하게 설계도서를 작성·납품하는데도 이에 대하여 시정토록 조치하지 않은 발주자의 행위는 설계용역감독자로서 설계용역 감독 소홀에 해당한다.

한편 서울특별시와 서울시설공단 간에 체결한 「서울특별시 공사 감독업무 대행협약서」(별표 2) “감독위탁공사 단계별 감독업무 담당한계”에 따르면 공사감독자는 공사착수 전 설계도서 등의 적정성을 검토하고 시공시 시공자로부터 제출된 시공계획서를 검토·확인하는 등 공사의 품질 향상을 위해 성실히 감독업무를 수행하여야 하며, 공사감독자는 서울시설공단 「공사감독업무규정」 제5조에 따라 당해 공사의 특수성을 파악한 후 감독에 임하여야 한다.

또한 「공사시방서」 제1장 총칙 1.3 “시공자의 의무”와 1.8 “시공계획의 변경”에 따르면 공사감독자는 설계도서에 따라 시공하는 것이 부적당하다고 판단되는 경우 시공자에게 설계변경을 요청토록 지시하여야 한다.

그런데도 공사감독자는 착공 전에 설계도서를 검토하면서 위 매뉴얼의 투수블록 포장 구조 설계기준과 다르게 작성된 설계도서의 문제점을 파악하여 보완 설계 등의 요구를 하지 않는 등 설계도서 검토를 소홀히 하여 설계기준에 부합하지 않는 부실한 설계도서에 따라 그대로 불투수블록 포장으로 시공하였다.

그 결과 공원 내 보행로를 친환경적 투수블록 포장으로 조성하고자 했던 당초 공사 취지와 다르게 불투수 포장으로 시공되어 강우시 빗물이 지표면 하부로 침투되지 못하고 일부 침하된 노면 위에 물고임이 발생하는 결과를 초래하였다.

관계기관 의견 및 검토결과

① 도봉구

발주자인 도봉구에서는 위 감사 지적사항에 대하여 인정하며, 향후 유사한 사례가 발생하지 않도록 관련규정을 철저히 검토 및 이행하여 설계의 품질향상 및 시공품질 제고에 만전을 기하겠다는 의견을 제시하였다.

다만, 도봉구에서는 다음과 같은 사유로 투수블록 포장을 불투수포장 단면구조로 설계 및 시공하게 되었다는 의견을 밝혔다.

설계용역 과정에서 서울특별시 건설기술심의(2016. 10. 27.) 결과, 환경친화적 기능성 포장인 투수블록을 적용하라는 의견이 제시되어 보도블록 자재만 투수블록으로 변경하고 하부 기층은 이 건 사업지 여건이 계획홍수위 보다 지반고가 낮고 지하수 함양이 높기에 불투수성 포장구조로 설계 및 시공하게 되었다는 것이다.

그러나 도봉구의 의견은 다음과 같은 사유로 받아들이기 어렵다.

우선, 서울특별시 건설기술심의 결과에 따르면 보도블록은 투수블록을 적용하기 바라며, 포장은 투수성 포장, 차열성 포장²⁾ 또는 보수성 포장³⁾ 등의 환경친화적 기능성 포장을 적용함이 바람직하다는 의견이 제시되었는데 이는 강우시 또는 홍수시 노면수가 지표면 하부로 침투되는 투수기능을 확보하는 포장구조로 설계하라는 취지이다.

따라서 이 건 용역의 설계기준이 되는 위 매뉴얼의 “투수 블록포장 설계, 시공 및 유지관리기준”에 따라 투수기능이 확보될 수 있는 포장구조로 설계하여야 한다.

2) 차열성 포장 : 햇빛 등의 열로 인한 바닥 포장면의 열기를 경감하는 기능이 있는 포장

3) 보수성 포장 : 물을 보유하는 기능이 있는 포장

또한 도봉구의 주장과 같이 이 건 사업지 여건이 계획홍수위 보다 지반고가 낮고 지하수 함양이 높아 투수블록 포장의 효과를 기대하기 어려운 여건이었다면 빗물을 지표면 하부로 침투시키는 투수시스템이 아닌 투수기층에 유공관을 설치하여 하수관으로 배수하는 배수시스템을 적용하여 설계하여야 했다.

그런데도 설계자는 건설기술심의 결과와 상반되게 실제 설계도서 작성시에는 단순히 보도블록 자재만을 투수성 블록으로 설치하고 블록 하부의 기층에 대하여는 위 매뉴얼의 투수블록 포장 설계기준(투수성 기층 골재 입도, 단면두께, 투수시트, 유공관 등)을 적용하지 않은 채 불투수성 포장구조로 설계하였다.

그로 인해 강우 이후까지 빗물이 지표면 하부로 침투되지 않고 부분 침하된 보도블록 노면 위에 물고임이 발생하는 결과를 초래하고 있어 도봉구의 의견은 받아들이기 어렵다.

② 서울시설공단

한편, 공사감독자인 서울시설공단은 공사 착공 전 설계도서 등 검토 소홀에 대하여 인정하며 향후 동일한 사안의 재발방지를 위해 직원 교육을 철저히 하겠다는 의견을 제시하였다.

다만, 서울시설공단은 이 건 공사감독을 하면서 공사 착공 전에 설계도서를 검토하였으나 공원 내 보도는 도로법에서 규정한 도로가 아니므로 서울특별시의 「보도공사 설계시공 매뉴얼」을 적용받지 않는다고 판단하여 투수블록 포장 관련 설계기준의 부합여부는 검토하지 않았다는 의견이다.

그러나 서울시설공단의 위 주장은 다음과 같은 사유로 받아들이기 어렵다.

서울특별시(구 보도환경개선과)에서는 2013. 3. 보도포장공사의 품질을 높이고자 「보도공사 설계시공 매뉴얼」을 마련하였다.

위 매뉴얼의 “투수 블록포장 설계, 시공 및 유지관리 기준” 1. 일반사항. 1.1 적용범위에는 “본 시방은 보도, 차도, 주차장, **공원**, 광장 등 포장이 가능한 지반에 적용한다.”고 명시적으로 규정하고 있다.

이는 포장공사가 시행되는 장소와 무관하게 서울시에서 투수블록 포장공사를 할 경우에는 위 기준을 적용하여 설계·시공함으로써 포장공사의 품질을 확보하기 위한 것이다.

그렇다면 서울시설공단은 이 건 공사 착공 전에 설계도서 및 시공계획서를 사전 검토하며 위 매뉴얼에 부합하는 시공방법으로 적정하게 작성되었는지 성실히 검토하여 설계기준과 다르게 설계된 사항에 대하여는 설계자로 하여금 보완설계토록 시정조치 후 설계기준에 맞게 시공하는지 지도·감독하여야 했다.

더구나 이 건 투수블록 포장 설계기준은 고도의 전문기술지식이 필요한 사항으로 볼 수 없는 일반적인 내용이기에 공사감독자가 약간의 주의만 기울여 설계도서 및 시공계획서를 성실히 검토하였다면 부실한 설계도서의 오류를 시정할 수 있었는데도 이를 소홀히 하여 결과적으로 부실한 설계도서에 따라 그대로 시공하게 되었다.

그로 인해 당초 투수블록 포장의 목적인 투수성능 확보를 기대할 수 없게 되는 결과를 초래하였다.

따라서 서울시설공단의 위 주장은 이유가 되지 않는다.

조치할 사항

서울특별시 도봉구청장은

① 앞으로 투수블록 포장을 하는 때에는 서울특별시 「보도공사 설계·시공 매뉴얼」에 따라 설계 및 시공하시기 바라며, 공원 내 일부 침하된 보행로의 노면에 대하여는 시공자 부담으로 보완 시공하시기 바랍니다. (시정)

② 설계기준을 충족하지 못하는 설계도서를 작성·납품한 설계자와 그 소속 건설기술자에 대하여 「건설기술진흥법 시행령」 제87조(건설공사 등의 부실 추정) 제5항 [별표 8. '건설공사 등의 별점관리기준']에 따라 '별점'을 부과하시기 바랍니다. (통보)

서울시설공단 이사장은

앞으로 투수블록 포장공사 공사감독을 할 경우 ‘설계도서’ 및 ‘시공계획서’가 「보도공사 설계·시공 매뉴얼」에 따라 작성되었는지 사전 검토를 철저히 하시기 바라며, 이 건 관련자에 대하여는 주의를 촉구하시기 바랍니다. (주의)