

자전거 도로 포장 재료의 특징 및 개선 방안

The features and enhancement plans for the pavement materials of bicycle road



권수안

I. 개요

최근 들어 저탄소 녹색성장의 기조에 발맞추어 자전거도로에 대한 관심이 높아지면서, 국가에서 자전거 도로에 대한 계획 및 건설을 신속하게 추진하고 있다. 또한, 일반 국민들 사이에서도 체력 증진 및 레저 활동의 하나로써 자전거 동호회가 매우 급진적으로 증가하고 있는 실정이다.

자전거를 이용하게 되면, 이용자에게 가장 우선적으로 부딪히게 되는 시설은 포장 노면이 아닐까 생각한다. 포장 노면이 평탄해야 자전거를 빠르게 이동할 수 있으나, 포장의 상태가 불량하게 되면 자전거의 속력을 낼 수 없을뿐더러, 포장 노면에 신경을 주게되면 주변 경관을 볼 수 있는 한계가 제한되는 문제점이 있다.

또 한편으로는 자전거 도로 포장에 사용되는 재료는 기존에는 주로 일반 아스팔트 포장 및 콘크리트 포장을 사용하여 왔으나, 최근 들어 칼라 아스팔트 포장, 표면 코팅 용 포장 등이 고가의 비용을

투입하여 도입되고 있는 실정이지만, 포장체의 수명이 5년이 채 안 되는 경우가 매우 많아 유지관리에 많은 문제점을 안고 있다.

이외에도 자전거 도로가 놓여지는 위치도 도심지 기존 도로 상에 도로 다이어트를 이용해서 구축하는 방안, 새로운 노선을 선정해서 하는 방안 등 다양한 위치에서 놓여지므로, 여기에 도입되는 재료 역시 다양하게 검토되어야 한다.

그렇지만, 자전거 도로에 적용하기 위한 도로 포장 기준이 매우 미비하고, 이에 대한 연구가 제대로 이루어지지 않아, 자전거 도로 포장의 활성화에 많은 제약이 있으므로, 본 고에서는 이러한 현황 및 향후 개선 방안에 대하여 언급하고자 한다.

II. 자전거 도로 포장의 특징 및 파손 현황

1. 자전거 도로 포장의 특징

자전거 도로는 일반 도로 포장과 비교하면 다음

권수안 : 한국건설기술연구원 도로연구실 실장, sakwon@kict.re.kr

과 같이 많은 부분에서 차이가 있고, 이러한 이유에서 자전거 도로 포장에 대한 두께 설계 및 재료 설계 기준이 달리 적용되어야 한다.

- 교통하중 부분 : 일반 차량과 자전거 하중은 일반인들이 생각해도 많은 차이가 있다. 일반 차량의 경우 중차량부터 시작해서 1 ton 미만의 소형 승용차 등 다양하게 존재하나, 자전거 하중은 사람 체중에 대한 하중이 대부분이다. 또한, 주행 속도 및 빈도에서도 차이가 있으나, 자전거 도로에서는 하중이 작으므로 큰 비중을 차지하지는 않는다.
- 환경하중 부분 : 대기중의 온도 및 습도의 변화에 따라 포장체의 온도 및 습도도 매번 변화된다. 그런데 이러한 변화는 매 시각, 연중 일년내내 그리고 평생동안 작용하게 된다. 특히나, 일반 차량에 비해 자전거 도로 포장은 포장체의 두께가 얇으므로 온도 및 습도의 영향을 매우 많이 받게 되고, 겨울철 포장체의 동결에 대해서는 매우 민감하게 반응을 할 수밖에 없는 현실이다.
- 위치 부분 : 일반 도로 포장보다는 자전거 도로의 위치는 매우 다양하게 놓여져 있다. 강변길, 뚝방길, 제방길, 산길, 시가지길 등 포장 하부의 조건이 일반 도로 포장보다 열악한 환경 조건에 놓여져 있다고 해도 과언이 아니므로, 이에 대한 평가를 세심하게 고려해야 한다. 또한, 단순히 자전거만 통행하는 포장만이 있는 것이 아니고, 관리용 차량도 통행할 수 있도록 부분적으로는 이를 고려해야 한다.

2. 자전거 도로 포장 파손 현황

일반 도로 포장과 달리 자전거 도로 포장은 주어진 환경 조건 및 교통하중 조건 등이 매우 상이하다고 언급하였다. 그렇지만, 현재 일반 엔지니어가 생각하는 포장 재료 및 구조는, 이를 고려하지

않은 문제점을 갖고 있어 포장체의 수명이 10년을 못건디는 경우가 매우 많다. 반면 국내의 일반 국도의 경우 약 10 년 정도의 수명을 유지하고 있는 현실이다. 그 이유 및 원인은 다음과 같이 대표적으로 나열할 수 있다.

- 재료 물성의 차이
일반적으로 재료 물성 차이에 의해 자전거 도로 포장의 파손은 도로 다이어트를 시행하는 시가지 도로에서 많이 발생한다. 즉, 일반 도로 포장 위에 자전거 도로 포장용 재료를 도포하게 되는데, 이때 도포하게 되는 포장 재료의 열팽창계수, 건조수축 등의 물리적 특성이 하부에 놓여져 있는 일반 아스팔트 포장의 물리적 특성과 상이하게 됨에 따라, 온도 및 습도 등의 환경하중이 변함에 따라 서로간의 응력이 발생하고, 중국에 가서는 파손이 발생하게 된다. 또는 표면 코팅용 재료의 경우 기존 포장층과 코팅용 재료와의 부착 특성이 적합하지 않아, 표면 코팅용 재료가 이탈되는 경우도 있다.
- 환경하중을 고려하지 못한 재료
자전거 도로 포장에 최근들어 도입되고 있는 포장 재료들 중 많은 대부분 5년 이내에 파손이 되는 경우가 많이 있어, 전문가 입장에서는 매우 안타깝게 바라보고 있다. 예를 들어 칼라 아스팔트, 콘크리트 포장 재료의 경우 일반 아스팔트 포장 재료에 비해 2~4배 정도 비싼 경우가 많다. 그렇지만 포장체의 수명이 일반 포장의 10년과 비교한다면 경제적 측면에서는 매우 떨어지는 재료이다.

그 이유는 포장 재료 개발 당시 열팽창계수, 건조수축 계수 등의 물리적 특성, 내구성 평가 등이 제대로 이루어지지 않았으며, 좋은 재료일지라도, 혼합물을 생산 및 시공하는 단계에서 혼합물에 대한 품질관리가 제대로 이루어지지 않았기 때문이다. 또 다른 측면

에서 보면 포장체 하부의 동결에 따른 포장체의 파손이 발생할 수 있다는 것이다. 물론 포장체의 배수 구조에 따라 약간씩 상이하겠지만, 전반적으로 자전거 도로 포장 두께를 설계하면서 동결에 대한 검토가 이루어지지 않은 문제도 있다.

이외에도 자전거 도로 주변에 있는 가로수의 뿌리에 의해서도 포장이 파손되는 경우도 있다.

III. 자전거도로 포장 관련 기준 현황

자전거 도로 포장과 관련된 국가 기준은 다음과 같이 구분할 수 있으나, 포장 부분에 대한 내용은 매우 미미하거나 다루지 않은 문제점이 있다.

- 도로의 구조·시설 기준에 관한 규칙(국토해양부, 2009)



〈사진 1〉 가로수 나무뿌리에 의한 파손



〈사진 2〉 재료의 내구성 및 품질관리 관련 파손

- 자전거 이용 시설의 구조·시설 기준에 관한 규칙
- 자전거 이용 시설 설치 및 관리 지침(행정안전부·국토해양부, 2010)

○ 도로의 구조·시설 기준에 관한 규칙
본 규칙에서는 자전거 도로 등의 설치 기준, 자전거 도로 등의 시설기준 등을 언급하였지만, 포장 부분에 대해서는 일반 도로 포장 분야만 언급하였을 뿐, 자전거 전용 부분에 대한 내용은 포함되어 있지 않다.

○ 자전거 이용 시설 설치 및 관리 지침
가장 최근에 나온 지침으로서, 자전거 도로 포장의 종류, 설계기준, 품질관리 기준 등을 체계적으로 언급하였다. 주로 일반 아스팔트 포장 및 콘크리트 포장 부분에 대해서만 언급하였을 뿐 칼라아스팔트 포장, 흙 포장, 표면 처리 공법 등 자전거 도로 포장 부분에서 필요한 특수 포장 공법에 대해서는 언급되어 있지 않다. 기타 포장을 적용할 경우에는 설계자문위원회를 거쳐 적용하도록 기술하였다. 그 이유는 이들 포장 공법에 대한 연구 및 실험 이력 등이 갖추어져 있지 않아 최소한의 규정만을 언급한 것이기 때문이다.

IV. 결론 및 개선 방안

본 고에서는 자전거 도로 포장과 일반 도로 포장관의 차이점에 대한 언급 그리고 이와 관련한 국가 기준 현황 및 문제점 등을 개략적으로 언급하였다. 본문에서 언급된 바와 같이 자전거 도로 포장은 기존 연구 및 경험 이력이 일천하므로, 자전거 도로 포장에 사용하게 될 재료의 종류를 제한될 수밖에 없는 한계가 있었다.

현재, 일반 부분적으로 사용되고 있는 자전거 도로 포장 재료의 종류는 칼라 포장, 표면 처리용 재료, 흙 포장용 재료 등 다양한 공법 및 재료 등이 있다. 그렇지만, 이들 재료의 도입때 평가할 국가

기준 체계 및 세부 실험 기준 등이 마련되어 있지 않아 기술자들이 어려움을 겪고 있을 뿐 아니라, 무분별한 도입으로 인해 국가 예산이 낭비되고 있는 현실이다. 따라서, 다음과 같은 부분이 포장 측면에서 시급히 도입되어야 한다고 판단된다.

- 다양한 종류의 포장 재료 및 공법에 대한 실험 방법 정립
- 포장재료 및 공법에 따른 자전거 도로 포장의

단면 두께 설계 기준

- 신기술, 신공법 도입때 평가하기 위한 체계 및 기관

급속하게 자전거 도로의 계획 및 건설이 확대되고 있지만, 이를 뒷받침하기 위한 시설물별 설계 및 시공 기준이 마련되어 있지 않다면, 또 다른 예산의 낭비를 초래하므로, 자전거 도로 포장에 대한 세부 기준이 조속히 마련되어야 할 것이다.