

노면결빙 예측기법 개발을 위한 콘크리트 포장의 깊이별 온도특성 연구

Study on temperature characteristics in depth of concrete pavement for development of prediction method of road surface freezing

김 종 우* 김 호 진**
Kim, Jong Woo Kim, Ho Jin

ABSTRACT

The frozen road is effected as major cause of car accident in winter. Especially, road surface freezing on the highway can lead to fatal accident. The accident by frozen road can effectively reduced by prevent road surface freezing before it frozen as evaluate road surface condition. Therefore, this study installed thermometer in each depth of concrete pavement for evaluate road surface conditions which freezing chronically. The result of this study will be used as preliminary data for predict before freezing.

요 약

도로의 결빙은 겨울철 차량사고의 큰 원인으로 작용하며, 특히 고속도로에서의 노면결빙은 대형사고로 이어질 수 있다. 이러한 노면결빙으로 인한 사고는 노면상태를 파악하여 사전에 결빙을 방지함으로써 효과적으로 감소시킬 수 있다. 따라서 본 연구에서는 고속도로에 적용된 콘크리트 포장체의 노면상태를 평가하기 위하여 상습결빙구간에 포장체 깊이별로 온도센서를 설치하였다. 이 결과는 향후 결빙 사전예측을 위한 노면상태판정의 기초자료로 효과적으로 활용될 것이다.

1. 서 론

도로의 결빙은 겨울철 차량사고의 큰 원인으로 작용한다. 특히 고속도로에서의 노면결빙은 대형사고를 유발할 수 있기 때문에 노면결빙을 방지하는 것은 매우 중요하다. 노면결빙을 방지하기 위한 시스템이 효과적으로 활용되기 위해서는 노면의 상태를 정확하게 파악하고 이를 통해 노면결빙 징후를 사전에 예측할 수 있는 기법을 개발하는 것이 필수적이다. 노면결빙은 노면의 눈 혹은 비가 얼어서 발생하는 현상으로 콘크리트 포장체의 경우 결빙징후는 단순히 표면온도만을 측정하는 것만으로 평가하기는 무리가 있다. 따라서 본 연구에서는 정확한 결빙 사전예측을 위하여 포장체 깊이별로 온도센서를 매립·설치하여 겨울철 온도특성 및 노면상태를 평가하는 연구를 수행하였다.

* 정회원, 주식회사 유디코, 대표이사

** 정회원, 주식회사 에이티맥스, 기술연구소, 차장

2. 본 론

2.1 콘크리트 포장체 깊이별 온도 계측

본 연구에서는 그림1과 같이 콘크리트 포장체의 깊이별 온도를 측정하기 위하여 동해고속도로 내 ○○터널에 위치한 상습결빙구간에 온도센서를 설치하였으며, 자세한 내역은 표1과 같다. 또한, 계측기간에 대한 기상청 일평균기온 및 강수량 자료와 비교평가 하였다.



그림 1. 온도센서 설치

표 1. 온도센서 개요

센서 종류	산업용 Thermistor, 5개
설치 깊이	표면으로부터 0.7, 5, 10, 15, 20cm
계측 범위	-40~120℃
계측 빈도	2분 간격

2.2 계측결과 분석

- 1) 콘크리트 포장체는 일교차에 따른 온도패턴을 지니며, 표층과 심층이 최대 9.5℃ 차이를 보였다.
- 2) 그림2의 노란색 구간은 강설기간으로 이 기간에서 표층과 심층이 0~2.5℃ 차이를 보이며 포장체 깊이별 온도편차가 줄어들음을 알 수 있다.
- 3) 강설기간동안 평균온도는 1.6~4.5℃로 영하로 내려가지 않아 표면온도만으로는 결빙징후를 예측하는 것은 어렵다는 것을 알 수 있다.

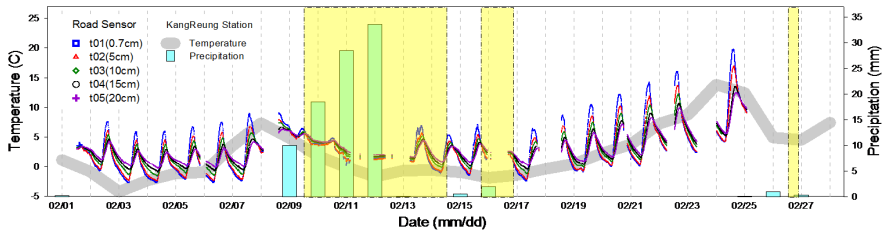


그림 2. 계측결과

3. 결 론

본 연구의 결론은 다음과 같다.

- 1) 고속도로에 적용된 콘크리트 포장체의 노면상태를 평가하기 위하여 상습결빙구간에 포장체 깊이별로 온도센서를 설치하였다.
- 2) 콘크리트 포장체 깊이별 온도는 일정 패턴을 지니며, 강설시에는 깊이에 따른 온도편차가 상대적으로 일정해짐을 확인하였다.
- 3) 분석한 결과 노면결빙 예측을 위한 노면의 상태평가를 판정하기 위해서는 포장체 깊이별 온도 측정이 매우 중요하며, 이를 향후 결빙 사전예측을 위한 노면상태판정의 기초자료로 활용할 수 있을 것이다.

감사의 글

본 연구는 국토해양부 건설기술혁신 연구개발사업의 연구비지원(과제번호 07-기술혁신-A01)에 의해 수행되었습니다.

참고문헌

1. 김영록 외, 결빙도로 안전관리 시스템 개발, 대한토목학회 정기학술대회, 2005
2. 김현욱 외, 콘크리트 포장에서 하중전달계수에 관한 연구, 대한토목학회 정기학술대회, 2000