2007-S-105

경량전철 시스템 선로 결빙방지에 관한 실험적 연구

임 석 진*, 김 종 수, 한 규 일, 김 정 훈
부경대학교 냉동공조공학과*, 부경대학교 기계공학부, 성균관대학교 기계공학부

An experimental study on Anti-freezing of an light weight electric traction system road

Suk-jin Lim*, Jong-su Kim, Kyu-il Han, Jung-hoon Kim

*Department of Refrigeration & Air Conditioning Engineering, Graduate School of Pukyong National University, Busan 608-739, Korea
School of Mechanical Engineering, Sungkyunkwan University, Suwon 440-746, Korea
Division of Mechanical Engineering, Pukyong National University, Busan 608-739, Korea

요 약

본 연구에서는 융설 및 해빙을 할 수 있는 최적의 조건을 찾기 위해 다양한 온도조건을 설정할 수 있는 항온실을 제작하였으며, 필요한 구조물을 만들어 항온실내에서 설치 지역의 기후 데이터를 바탕으로 외기온도, 발열선 간격 및 구조물 표면의 결빙유무에 따른 실험을 수행하여 많은 데이터를 도출하였으며, 이를 이용하여 겨울철 결빙에 의한 사고방지에 대한 적용 가능성을 제시하고자 한다. 각 조건에 따른 시험부인 구조물의 표면 온도와 내부의 온도분포라는 두 가지 중점 사항을 두고 실험을 수행하였으며, 시험선로의 설치지역 기상조건에 맞게 설계발열량을 계산하여 전열선의 간격, 외기 온도조건, 그리고 발열량을 변수로 다양하게 실험한 결과 다음과 같은 결론을 얻었다.

(1) 발열선 간격이 200mm인 경우 300mm인 경우보다 표면이 융점(0℃)에 도달하는 시간이 약40분정도 빨랐다. 이는 외곽부 표면 2점(C, F)을 제외한 A, B, D, E점의 온도를 평균하였을 때의 경우이고, 외곽부 표면 2점을 포함했을 경우에는 차이가 없었다. 그러나 표면의 융빙 과정과 내부의 온도분포를 분석한 결과 200mm인 경우보다 300mm인 경우에서 더욱 뛰어난 열전달과정이 이루어짐을 알 수 있었고, 따라서 발열선의 간격은 300mm가 적당한 것으로 사료된다.

(2) 빙점 도달 시간은 발열량이 가장 큰 350W/m^{2}이 가장 적게 걸렸으나, 300W/m^{2}인 경우와의 차이가 크지 않았다. 그 결과 에너지 절약적 측면에서 발열량이 300W/m^{2}인 경우가 적합한 것으로 사료된다. 발열선 간격을 300mm로 했을 때, 빙점(0℃) 도달 시간은 결빙이 없는 경우 1시간 27분, 결빙이 있는 경우 2시간 7분이 소요되었다.

참고문헌

1. Chapman, W. P., "Design of Snow Melting System, Heating and Ventilating p.92, p.88, 1952.
2. Chapman, W. P., S. Katunich, "Heat requirements of Snow Melting System", ASHRAE Transactions, pp. 62-359, 1956.
3. Lawrie, R, J., "Electric Snow Melting Systems, Electrical Construction and Maintenance, p. 129, 1965Seoul, Korea.