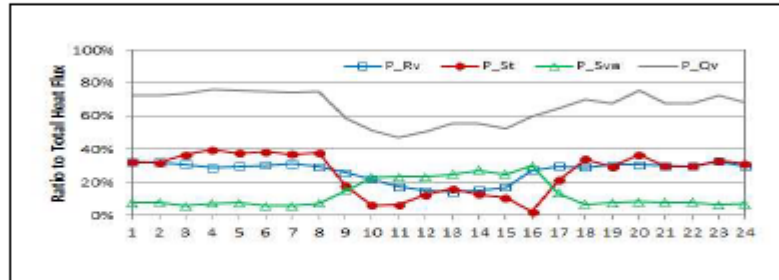


$$P = \frac{|Q_s|}{|G| + |R_{so}| + |R_{ni}| + |S_s| + |L| + |R_o| + |S_i| + |S_{vs}|} \quad (2) \quad P = \frac{|S_i| \text{ or } |R_o| \text{ or } |S_{vs}|}{|G| + |R_{so}| + |R_{ni}| + |S_s| + |L| + |R_o| + |S_i| + |S_{vs}|} \quad (3)$$

차량열 전체가 노면의 열수지에 미치는 영향은 <그림 1>과 같이 나타났다.



<Fig. 1> Diurnal variations of ratio of vehicle related heat fluxes to total Heat flux

타이어 마찰열이 노면의 열수지에 미치는 영향은 최소 2.0%이며, 해가 진 17:00~08:00동안은 약 30%대로 비슷한 비율을 보이고 있다. 차량 복사열이 노면의 열수지에 미치는 영향은 일사량과 교통량이 많은 낮에는 감소하고, 일사의 영향이 없는 야간과 새벽에는 P_{Se} 와 비슷한 비율을 된다. 차량풍 현열이 노면의 열수지에 미치는 영향(P_{Sva} , Δ)는 0:00~8:00까지는 5~7%로 작지만, 그 이후로는 주로 일사의 영향에 의한 기온과 노면온도 차이의 증가와 교통량의 증가로 인해 급격히 증가하여 최대 30.0%를 차지한다. 그러다 또한 17:00부터 일사량의 감소에 따른 기온과 노면온도 차이의 감소에 의해 급격히 감소한다.

3. 결 론

본 연구에서는 열수지법을 기본으로 하여 차량 관련열 플럭스를 공식화하여 도로 노면의 열수지에 포함하였다. 노면온도는 노면진출입 열의 차이에서 결정되며, 주행하는 자동차에서 방사되는 열의 영향도 있다. 따라서, 이를 바탕으로 차량열 플럭스의 시간변화에 따른 노면에서의 영향을 평가할 수 있었다. 겨울철 노면 온도에 있어서 차량열의 영향은 46.5 ~ 75.9%이며, 타이어 마찰열, 차량 복사열 및 차량풍 현열과 전체 열 플럭스의 비율은 각각 최대 약 30%에 달했다. 따라서 건조한 노면상태에서 도로를 통행하는 주행차량에서 발생하는 차량열이 노면온도에 큰 영향을 미치는 것을 알 수 있다.

감사의 글

본 연구는 한국기상산업진흥원의 2017년 기상·지진 See-At 기술개발 / 융합서비스 기술 사업에 의해 지원되었으며(과제번호 KMIPA 2017-0050) 본 연구를 가능케한 한국 기상산업 진흥원에 감사드립니다.

참고문헌

1. Ishikawa N., Narita H. and Kajiya Y.(2000), "Heat balance characteristics of snow melting on roads", Proceedings of cold region technology conference, vol. 16, pp.382-388.
2. Prusa, J. M., M. Segal, B. R. Terneyer, W. A. Gallus, and E. S. Takle(2002), "Conceptual and scaling evaluation of vehicle traffic thermal effects on snow/ice-covered roads", Journal of applied meteorology and climatology, vol. 41, pp.1225 - 1240.
3. Watanabe H., Fujimoto A. and Fukuhara T.(2006), "Effects of tire frictional heat on snow covered surface", Standing international road weather Conference, vol. 13, pp.117-122.
4. Takahashi, N., Tokunaga, R.A., Asano, M. and Ishikawa, N.(2006), "Developing a method to predict road surface temperatures -applying heat balance model considering traffic volume", Proceedings of the 13th International Road Weather Conference, SIRWEC, pp.58-66.