

지하구조물 및 주변지반의 열·수분성상에 관한 연구

박 경 순^{*}, 손 원 득
삼신설계 주식회사 부설연구소

Study on the Heat/Moisture behavior of Underground structure and its surrounding ground

Park KyungSoon^{*}, Son WonTug
Sahm Shin R&D, Sahm Shin Engineers, INC., Yangjaedong 266-8, Seoul, Korea

요 약

주변지반을 포함한 지하구조물의 열부하 특성 및 열·수분성상을 파악하기위해 완전매설형 실험지하실을 이용하여 내부발열조건하에서 장기간의 실험/실측을 수행한 결과, 다음과 같은 결과를 얻었다.

- 1) 실험기간중 상수면의 상승으로 인한 실험지 하실 바닥에 직접적인 영향은 없었다.
- 2) 난방기간 및 연평균 실내온도는 각각 21.7℃, 22.2℃로 나타났다.
- 3) 내부발열용 온풍식 전열히터에 의한 월 및 일적산 최대전력소비량은 각각 385.94kWh, 13.61kWh 이며, 모두 1월에 발생하였다. 실험지하실 바닥면적당 연평균 난방부하는 약 58W/m²(환기분 19W/m² 포함)이며, 또한, 실험기간중 냉방부하(현열부하)는 발생하지 않았다.
- 4) 실험기간중 목측을 통한 지하실내벽에서의 표면결로발생은 확인되지 않았으나, 내부발열이 발생하지 않고 실내 상대습도가 외기상대습도보다 높게 유지되는 하절기에 주로 지하실 바닥과 벽체 접합부를 중심으로 표면결로의 가능성이 큰 것으로 사료된다.
- 5) 실험 지하실 주변지반내 연평균 지반온도의 분석결과, 지하실의 내부발열의 영향이 주변지반에 미치는 범위는, 지하실의 외벽면으로부터 수평/연직방향으로 약 4.0m까지 인 것으로 사료된다.
- 6) 지하실내의 습도조절은 실시하지 않았기 때문에, 난방기간의 실내습도는 내부발열 영향으로 낮고, 비난방기간에는 지하실주변 지반온도의 상승과 고습한 외기 영향으로 높은 실내습도의 경향을 나타냈다.
- 7) 주변지반내의 함수율은 연간 일사 및 강우의 영향에 의해 변동이 큰것을 확인하였다. 즉, 일반적으로 콘크리트와 토양과 같은 다공질체의 열적 물성치의 재료내 함수상태 의존률이 높기 때문에, 지하구조물의 열적특성을 정확히 파악하기위해서는 비선형성을 고려해야 할 것으로 사료된다.

참고문헌

- 1) Matsumoto, M., (1978) Simultaneous Heat and Moisture Transfer, and Moisture Accumulation in Buildings. Doctoral Dissertation, Kyoto National University, Japan
- 2) Matsumoto, M., (1984) Physics of Environment, Architectural Science Series, Vol. 10, Shokokusya, 1st edn., Japan
- 3) Hasegawa, F. Nagatomo, M. Yoshino, H. Matsumoto, S. and Sakanishi, T., (1992) Long-term Thermal Performance Measurement of Semi-underground Test House with Space Heating. Journal of Architecture, Planning and Environmental Engineering, AIJ, No. 435, 1-10
- 4) Mitalas, G.P. (1982) Basement heat loss studies at DBR/NRC, Ottawa. Division of Building Research, National Research Council of Canada, DBR Paper No. 1045.
- 5) Mitalas, G.P. (1987) Calculation of Below-Grade Residential Heat Loss. ASHRAE Trans., 93 (1), 743-783
- 6) Jury, W., (1973) Simultaneous transport of heat and mass through a medium sand, Ph thesis, University of Michigan