

축열조 성능에 미치는 디퓨저 형상의 영향

정재동†, 박주혁, 조성환*

세종대학교 기계공학과/생산기술연구소, *한국에너지기술연구원

Effect of Diffuser Shape on the Efficiency of Water-Chilled Heat Storage

Jae Dong Chung†, Joohyuk Park, Sung-Hwan Cho*

Department of Mechanical Engineering, Sejong University, Seoul 143-747, Korea

*Korea Institute of Energy Research, Taejeon, 305-343, Korea

요약

미활용에너지는 도시지역에 대량으로 부존하고 있지만 일반적으로 온도레벨이 낮고, 수요와 공급에 시간적 차이가 있고, 수요자와의 거리가 멀다는 등의 공통적 특징을 가지고 있다. 따라서 미사용열원을 저장한 후 유효하게 이용할 수 있기 위한 열저장 기술이 필요하다. 이는 특히 도심지 공간과 환경의 제한을 고려할 때 지하구조물이 될 경우 유리할 것이다. 중형비의 제한이 있는 지하축열조에서는 디퓨저의 형상이 전체 축열조의 성능과 관련하여 중요한 주제이다. 전체적인 축열조의 형상은 고정하고 다양한 디퓨저를 선택하여 디퓨저 형상이 축열조 성능에 미치는 영향을 살펴보았다. 고려한 디퓨저의 형상은 Fig. 1에 제시한 바와 같이 (a) 원형평판형, (b) 원형조절평판형, (c) 원형곡면형, (d) 원형조절곡면형의 4가지 형태이다. 이를 통해 통상적인 평판형에 비해 곡면형이 디퓨저 입·출구에서 유동 혼합에 어떤 효과를 가지는지와 직사각형태의 축열조에서 방향에 따라 차등화된 유·출입 속도를 조절하기 위해 유동저항체를 부가함으로써 전체적인 성능향상에 어떠한 영향을 줄 수 있는지를 살펴보았다. 수치계산은 각 디퓨저 형상에 대해 CATIA로 도면을 작성하고 ICFM-CFD로 격자를 구성한 후 상용소프트웨어인 STAR-CD로 해석을 수행하였다. Thermocline 두께로 표현된 축열조 성능은 원형조절평판의 경우가 가장 우수한 결과를 보였다. 고려한 Re, Ri수의 영역은 각각 $600 < Re < 2400$, $0.1 < Ri < 1.55$ 이다. 하지만 기존연구 결과를 살펴보면 영역에 (유동조건과 디퓨저크기) 따라 다른 결과를 보여주며 추후 연구에서는 보다 넓은 범위에 대한 연구가 필요할 것이다.

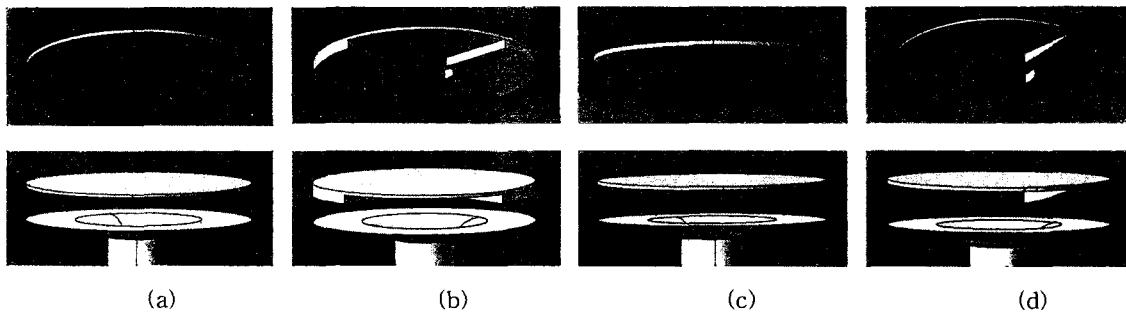


Fig. 1 Diffuser shapes considered: (a) radial plate, (b) radial regulated plate, (c) radial curved plate and (d) radial regulated curved plate