

# 냉수 및 아이스슬러리 직접수송 지역냉방 시스템의 경제성평가

이 봉 진, 이 윤 표\*, 윤 석 만\*\*, 강 용 태\*\*\*\*

경희대학교 대학원 기계공학과, \*한국과학기술연구원 열유동제어연구센터, \*\*한국지역난방공사 연구개발실,  
\*\*\*경희대학교 기계산업시스템공학부

## Economic Estimation for Chilled Water and Ice Slurry Direct Transportation System for District Cooling Applications

Bong Jin Lee, Yoon Pyo Lee\*, Seok Mann Yoon\*\*, Yong Tae Kang\*\*\*\*

Graduate School, KyungHee University, Yongin 449-701, Korea

\*Thermal/Flow Control Research Center, Korea Institute of Science and Technology, Seoul 136-791, Korea

\*\*Department of Research & Development, Korea District Heating Corporation, 463-908, Korea

\*\*\*School of Mechanical and Industrial System Engineering, KyungHee University, Yongin 449-701, Korea

### 요 약

기존 냉수냉방 시스템은 3℃의 냉수를 생산하여 13℃로 회수하기 때문에 10 K의 온도차에 대하여 62.7 kJ/kg의 낮은 수송밀도를 갖는 단점이 있다. 이 경우 배관관경이 커지는 등 초기투자비가 높아진다.<sup>(1)</sup> 유량이 증가하여 펌프에 소요되는 동력비 또한 냉수공급 시스템의 장애요인으로 작용하고 있다. 따라서 본 연구에서는 기존 냉수공급 시스템과 아이스슬러리를 이용한 지역냉방 시스템의 수송부분에 대한 경제성분석을 통해 아이스슬러리 직접수송 시스템의 도입가능성을 살펴보고자 한다.

본 연구의 분석대상으로 서울 근교에 자리잡은 상업·업무 복합단지를 선정하였다. 단지의 냉방면적은 824,964 m<sup>2</sup>이고, 백화점, 호텔, 오피스 건물 및 위락시설 등 다양한 용도의 건물로 이뤄져있다. LCC 분석을 수행하기 위한 사전 연구로 대안들 간의 개략적인 공사비를 산출하여 아이스슬러리 지역냉방 시스템의 적용 가능성을 고찰하고자 하였다. 대상지에 냉수공급 지역냉방(대안 A)과 아이스슬러리 직접수송 방식(대안 B)을 도입할 경우 수송부분에서 발생하게 될 비용을 분석하였다.

냉방부하 피크시 아이스 질량분율 3%의 아이스슬러리를 공급할 경우 기존관경 400 mm보다 적은 300 mm로 시공할 수 있으며, 배관공사비의 16.5%를 절감할 수 있는 것으로 나타났다. 그러나 관내 폐색을 방지하기 위해 대안 B의 경우 프로필렌글리콜을 7% 혼합하여야 한다. 대안 A와 B에 소요되는 용수량은 각각 6,310 ton, 4,551 ton으로 계산되었다. 대안 B의 경우 전체 열매체의 7%에 해당하는 319 ton의 프로필렌글리콜이 소요되며, 대안 A보다 약 24,103만원의 비용이 증가할 것으로 예상된다. 펌프동력비와 배관경 사이에서 투자비와 운영유지비를 최소화시키는 최적값이 존재한다. 또한 냉방부하 피크시 아이스슬러리를 직접수송하여 터보 및 흡수식냉동기의 설비용량을 최대 67.34 MW로 줄일 수 있을 것으로 평가되었다.

### 참고문헌

1. Lee, Y. P., 2004, Characteristics of the district cooling system with ice slurry, Proceedings of the SAREK 2004 Summer Annual Conference, pp. 1223-1228.