

# LNG 냉열을 이용한 아이스슬러리형 축냉 시스템

이 동 원\*, 이 순 명

한국에너지기술연구원 신재생에너지연구부

## Ice Slurry Type Heat Storage System using LNG Cold Energy

Dong-Won Lee<sup>†</sup>, Soon-Myung Lee

Department of New & Renewable Energy Research, Korea Institute of Energy Research, Daejeon 305-343, Korea

### 요 약

액화천연가스(LNG)는 청정연료이며 수송 및 이용이 편리하기 때문에, 석유 등 다른 화석연료를 대체하는 에너지원으로서의 비중이 점차 늘어나고 있다. LNG 인수기지에서는, LNG를  $-162^{\circ}\text{C}$ 의 액화상태로 저장하고 있다가 이를 기화시켜 가스 상태로 수요처에 수송하고 있는데, 기화하면서 발생하는 kg당 약 200 kcal의 고급 냉열은 냉열발전 시스템이나 공기의 액화분리공정 등에 이용될 수 있다<sup>(1)</sup>. 그러나 이러한 분야에 LNG 냉열을 이용하더라도 그 배열은 여전히 저온상태이므로, 이를 산업체 냉동이나 냉장, 그리고 상대적으로 온도대가 높은 건물의 냉방 분야까지 재이용하는 것이 가능하다.

LNG 냉열을 냉방에 활용할 경우에는, 가용 냉열량이 많고 인수기지과 부하측이 멀리 떨어져 있으므로, 단위지역에 대한 지역냉방을 염두에 두어야 한다. 본 연구에서는 LNG 냉열을 이용하여 아이스슬러리를 생산·저장하였다가, 배관을 통해 수요처까지 이를 직접 수송하는 지역냉방 시스템에 대해 살펴보았다<sup>(2)</sup>. 대략적인 시스템 구성방법을 제안했으며, 비록 여러 가지 가정 하에서지만 다른 냉방 시스템과의 경제성 비교도 간단하게 제시하였다. 그 결과 LNG 냉열 이용 아이스슬러리형 축냉 시스템을 활용한 지역냉방 시스템은 충분한 경제성을 갖추고 있음을 알 수 있었다.

그러나 이러한 LNG 냉열 이용 지역냉방 시스템을 실용화하기 위해서는 몇 가지 해결해야 할 기술이 있다. 기본적으로 필요한 것은 LNG의 배냉열을 이용하여 아이스슬러리 제빙기에 이용할 냉매를 냉각시키는 열교환기 기술로써, 제빙기의 개조와 성능향상을 위한 기술개발이 필요하다. 한편 아이스슬러리는 제빙의 안정성과 유동성을 증가시키기 위해서 5~10%의 EG 수용액을 이용하여 제빙하는 것이 보통인데, 장거리 직접 수송 시 발생할 수 있는 누수 등에 대비하여 보다 친환경적인 첨가제를 이용하는 방안도 연구되는 것이 바람직할 것이다. 또한 아이스슬러리의 직접 수송 시 발생할 수 있는 배관밀폐 등을 해소하는 실증적 기술개발도 필요하다.

LNG 냉열의 효율적 이용은 미활용에너지 이용측면에서 매우 바람직한 시도이며, 그것이 고급 냉열원임을 감안하여 다단계 활용방안을 적극 추진할 필요가 있다. 이 경우 지역냉방 시스템은 최종단계의 이용방안으로써, LNG 냉열의 효과적 이용에 기여할 수 있을 것이다.

### 참고문헌

1. Yoon, S. G., 1997, Utilization technology of LNG cold energy, Proceedings of the SAREK, pp. 604-609.
2. Lee, D. W., 2004, District cooling system using LNG cold energy, Journal of KARSE, Vol. 21, No. 3, pp. 57-63.