

탄력적인 Trigeration에 의한 광역에너지 네트워크

이 윤 표^{*}

한국과학기술연구원 에너지메카닉스 연구센터

A Wide Area Energy Network by a Flexible Trigeration

Yoon Pyo Lee^{*}

Energy Mechanics Research Center, Korea Institute of Science & Technology, Seoul 136-791, Korea

요 약

광역에너지 네트워크는 넓은 지역에 산재한 에너지 발생원과 에너지 수요처를 서로 결합하여 시간적 공간적 불일치에서 오는 열손실을 최소화시킴으로써 최소한의 공급에너지로 최대한의 에너지 수요를 만족시키는 에너지네트워크이다. 그리고, 지역냉방 시스템은 일정 공간에서 집단적으로 냉열을 생산하여 냉수나 고밀도 전달물질을 이용하여 개개의 수요처로 냉열을 공급하는 냉열공급시스템이며, 이 시스템은 개별 건물에 냉방을 위한 기계실을 별도로 설치할 필요가 없으므로 공간 활용이 자유로워 미국 및 일본 뿐 아니라 국내에서도 상암 DMC⁽¹⁾에 보급되어 있다. 본 연구에서는 하수열을 이용한 광역에너지 네트워크에 아이스슬러리를 이용한 탄력적인 지역냉방 시스템의 적용방안을 제시하고, 전기발생, 지역난방 및 냉방을 동시에 구현할 수 있는 Trigeration 에 대하여 소개하였다. 또한 지역냉방시스템을 구현함에 있어 미래의 냉방부하에 탄력적으로 대응할 수 있도록 Ice Slurry Transportation 시스템이 결합되었다. 즉 폐열을 이용하여 중온수 흡수식 냉동기에 의해 생산한 7°C의 냉수를 기저부하로 하고 냉열수요에 따라 아이스슬러리를 점차로 섞어 온도가 낮아지다가 최종적으로는 아이스슬러리가 수송되는 형태의 새로운 개념의 아이스슬러리 공급시스템을 제안하였다. 이와 같은 시스템은 최대부하 시에만 아이스슬러리를 유동시키며, 그 외 부하에서는 아이스슬러리 유체 중 얼음입자가 차지하는 질량 비율의 비가 변화하므로 아이스슬러리가 일정시간 정체함으로써 발생할 수도 있는 막힘 현상을 막을 수 있다.⁽²⁾ 또한 수송배관 면에서도 10% 아이스슬러리 수송의 경우 냉수의 동일 열량 수송에 대하여 배관 면적을 45% 이하로 감소시킬 수 있다. 수용가가 충분히 형성되지 않아 예상했던 냉열부하가 형성되지 않을 때 축소된 배관에 냉수를 수송함으로써 과도기 냉열부하를 감당할 수 있으므로 미래의 불확실한 냉열수요에 대처할 수 있는 매우 유용한 방법이라고 사료된다.

참고문헌

1. Korea District Heating Engineering Corp., 2003, Report on the Basic Design of District Heating and Cooling System in the Sang-Am digital media city, Korea District Heating Corp.
2. Validity of L.H.Kim, 2007, "Energy Technology Innovation Program "
3. Johan Alsparr, Birka Vaerme AB, Urban Trigeration, Production of Power, heat and cooling at the Vaertan plant, Stockholm, Sweden", 1999, PowerGen Europe.
4. Korea District Heating Engineering Corp., 2003, Report on The Validity of Goyang Community Energy System, Korea District Heating Corp.
5. Paul, J., 2004, Short Lecture on Applications of Binary Ice, Korea Institute of Industrial Technology.