

리턴 공기 비율에 따른 액화 공기 저장 시스템연계 냉방시스템 성능분석

차승윤, 윤정인, 설성훈, 이준혁, 손창호
부경대학교 냉동공조공학과
e-mail:cktmddbs1@naver.com

Performance Analysis of Liquified Air Storage System associated Cooling System according to Return Air Ratio

Seung-Yun Cha, Jung-In Yoon, Sung-Hoon Seol, Jun-Hyuk Lee, Chang-Hyo Son
Dept. of Refrigeration and Air-Conditioning Engineering, Pukyong National University

요약

현재 전 세계적으로 환경 문제에 관한 관심이 집중되며, 다양한 친환경 발전 및 에너지 저장 방식에 관한 연구가 진행되고 있다. 특히 친환경 에너지 저장 방식으로 액화 공기 저장 방식이 각광 받고 있으나 현재로서는 액화 공기의 생산 효율 및 발전 효율에 관한 연구만이 집중적으로 진행되는 실정이다. 따라서 본 논문에서는 액화 공기를 활용한 발전 후 토출되는 저온 공기를 활용하여 실내 냉방을 진행하는 경우 리턴 공기의 비율 변화에 따른 영향에 대해 알아보았다.

1. 서론

현재 전 세계적으로 환경 문제에 관한 관심이 집중되며, 신재생에너지를 통한 친환경 발전에 대한 연구 및 발전소 설립이 진행되고 있다. 그러나 신재생에너지를 통한 발전은 발전량이 자연환경에 큰 영향을 받아 일정한 전력 수급이 어려운 단점이 있다. 이러한 문제를 해결하기 위해 친환경 발전과 더불어 에너지 저장 시스템에 관한 연구가 다양하게 진행되고 있으며, 그중에서도 액화 공기를 통한 에너지 저장 방식에 관한 연구가 활발하게 진행되고 있다. 액화 공기를 통한 에너지 저장 방식은 환경 오염 물질의 발생량이 적으며, 설치 지역에 대한 제한이 적다. 또한, 기존의 유사한 에너지 저장 방식인 압축 공기 에너지 저장 방식 대비 저압으로 에너지 저장이 가능하며, 설치 면적이 작게 필요하다.¹⁾ 그러나 액화 공기 에너지 저장에 관한 연구는 대부분 발전의 효율 증가 및 에너지 저장에서의 소비전력 절감에 대해서만 집중된 실정이다.

따라서 본 연구에서는 발전 후 버려지는 저온 공기를 활용하여 실내 냉방에 적용시키며, 이때 리턴 공기 비율에 따른 소비전력의 절감률을 비교하여 액화 공기 저장 시스템과 연계된 냉방시스템 설계의 기초자료로써 제공할 예정이다.

2. 시뮬레이션 조건

연구는 시뮬레이션을 통해 진행하였다. 외기 온도는 기상청을 참고하였으며, 리턴 공기의 비율은 0~40%로 가정하였다. 실내 급기 온도는 16°C로 가정하였으며 실내와의 온도차는 10°C로 고정하였다.

[표 1] 시뮬레이션 조건

Parameter	Value	Unit
Supply air temperature	16	°C
Room temperature	26	°C
Outdoor air temperature	31.1	°C
Return air ratio	0~40	%
Heat load	5	RT

3. 결론

시뮬레이션 결과 리턴 공기의 비율이 높아질수록 터빈에서 토출된 저온 공기를 활용한 냉방의 소비전력은 높아지는 경향을 보였다. 또한, 리턴 공기의 비율이 높아질수록 소비되는 저온 공기의 양은 감소하는 경향을 보였다.

후기

본 연구는 국토교통부/국토교통과학기술진흥원의 지원으로 수행되었음(과제번호 RS-2022-00143652).

참고문헌

[1] 차승윤, “액화 공기 발전소의 폐열을 활용한 냉방시스템의 에너지 절감 분석”, Master’s thesis, 부경대학교, pp. 20.