

요 약 문

I. 연구개요

폐냉매의 회수 및 재사용을 통한 탄소배출의 저감과 폐냉매의 재생 사용을 통한 냉동설비의 성능 저하 방지 및 에너지를 절감함으로써 폐냉매 재사용의 타당성을 실험적으로 검증하는 것이 목표.

II. 연구의 필요성 및 목적

오염된 냉매의 무단 방출이 대기환경오염의 원인이 되어 국내외에서 법으로 금지되고 있는 실정. 냉매의 오염으로 인한 냉동시스템의 성능 저하를 막기 위해서는 적절하게 회수 및 정제되어야 하며, 이를 통해 소비에너지 절감효과 및 냉매의 신규 사용에 따른 환경오염을 예방하는 효과가 있음. 냉동설비의 장기간 운영에 따른 냉매 오염은 설비 효율 저하 및 수명 단축, 에너지 소비 증가와 안전사고 등의 문제가 발생할 수 있음. 이에 따라 본 연구과제는 거시적으로는 냉매의 사용 및 규제 현황을 조사하고, 폐냉매의 효율적인 처리 및 활용의 중요성에 대해 강조하고자 함. 이를 위해 미시적으로는 폐냉매의 사용 즉, 냉매의 오염에 따른 냉동시스템의 성능 변화에 대해 실험적으로 분석하고자 함.

III. 연구의 내용 및 범위

냉동기의 운전 중에 냉매가 오염되었을 때의 영향을 수분과 불응축가스의 혼입으로 나누어 조사 후, 실제 냉동기에서 냉매를 오염시켜 시스템에 미치는 영향을 확인. 시스템의 각 지점에서의 온도, 압력 등의 수치를 확인하고 냉매를 추출하여 상태를 시각적으로 확인.

IV. 연구결과

현재의 단계에서는 국제적인 규제와 관련한 국내의 냉매의 사용 실태를 조사하고, 이를 토대로 폐냉매의 활용 실태와 활용 가능성을 조사함. 관련 문헌을 통해 냉동 시스템의 냉매가 오염 원인을 분류하였고, 오염으로 인한 냉동사이클의 현상 및 영향을 정리함. 이를 통해, 실험을 실시할 때의 오염 방법과 예측되는 결과를 정리할 수 있었으며, 조사를 토대로 10HP급 냉매오염 실험용 냉동시스템을 설계하고 제작을 완료하고, 오염되지 않은 냉매를 사용하였을 때의 실험을 통해 기준데이터를 확보하였음. 장치에 공기가 유입되었을 때 고압측의 압력이 증가한다는 사실을 통해 공기의 유입으로 인해 응축기의 전열 면적이 무효하게 되며 열전달이 불량해지는 것을 확인함. 이로 인해, 압축기의 소요 동력이 증가하고 COP가 감소하는 결과를 보임. 실험 결과를 통해 냉동 시스템 냉매의 오염은 냉동기의 성능에 영향을 미칠 수 있음을 확인하였고, 향후의 2차년도 실험에서는 공기의 유입 이외에도 수분의 혼입 그리고 오일의 오염에 대하여도 실험을 진행하여 그 영향을 분석하고자 함.

V. 연구결과의 활용계획

냉매 신제품일 때의 성능을 평가한 후 오염된 냉매를 이용하여 실험을 진행하여 성능 저하의 정도를 실험적으로 확인함으로써 냉매의 오염도가 성능에 미치는 영향을 평가. 재생 냉매를 사용하여 냉동기 운전 후 성능 평가를 통해 재생 냉매의 사용에 대한 타당성을 실험적으로 검증.