

Pinch Technology를 이용한 화학공정의 에너지절감기술 개발

(A Study on the Energy Conservation
Technology in Chemical Processes
Using Pinch Technology)

기술의 개요

대부분의 정유공장이나 석유화학 공장에서는 저장탱크로부터 원료가 공급될 때 운전에 적합한 온도까지 가열이 이루어지며, 공장에서 생산되는 고온의 제품은 저장 탱크나 2차 처리 장치에 이송되기 전에 일정한 온도까지 냉각이 이루어진다.

가열이 필요한 원료의 온도가 냉각이 필요한 제품의 온도보다 낮고, 둘 사이에 어느 정도 크기의 온도차가 있으면 원료와 제품간에 열교환기를 설치하여 열의 회수가 가능하다. 열교환기를 이용하여 회수한 열량 만큼 가열에 필요한 연료를 절약할 수 있고 동시에 냉각에 필요한 냉각수나 전기의 사용량을 절약할 수 있다. 하나의 장치를 이용하여 가열과 냉각을 한꺼번에 이룰 수 있으므로 장치투자비도 줄일 수 있는 효과를 기대할 수 있다.

대부분의 공장에서는 열을 회수하기 위해서는 다수의 열교환기가 필요하다. 이때 열교환기들의 연결구조는 망(Network)의 형태로 표현되며, 이를 열교환망(Heat Exchanger Network)이라 부른다. 더 많은 열을 회수나 또는 더 많은 원료나 제품을 열 회수에 참여시키려면 더 많은 열교환기

가 필요하게 되어 열교환망의 구성도 한층 복잡해진다.

1970년대 두 번의 석유파동을 거치면서 더 많은 열의 회수를 요구하게 되어 열교환망의 구성도 한층 복잡해져서 종래의 설계자의 경험적인 지식에 의한 방법으로는 문제를 효율적으로 해결할 수가 없게 되어 이에 등장한 기술이 Linnhoff 등(1978, 1983)이 제안한 핀치기술(Pinch Technology)로서 지금까지 공정 산업에서 에너지 절약에 획기적으로 기여하고 있다. 핀치기술을 적용함으로써 종래의 경험적인 방법과 비교하여 20~50%의 에너지 효율이 개선된 것으로 보고되었다. 국내 정유공장에서만 국내 원유수입량의 3~4%를 연료로 사용하고 있는 이는 1995년 기준으로 연간 5,000억원에 해당된다.

이중 40%의 공장이 핀치 기술을 적용하여 적게는 5%에서 많게는 30%까지 사용연료를 절감할 수 있을 것으로 연구 결과의 효과를 짐작할 수 있다.

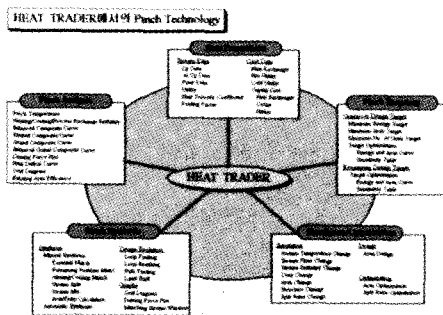
연구내용 및 결과

본 과제에서 수행한 연구 내용을 분류하면 다

음과 같다.

첫째는 화학 공장의 신규 및 개조 설계에 적용할 수 있는 핀치기술 소프트웨어 개발 둘째는 핀치기술 소프트웨어의 국산화이며 개발된 소프트웨어의 기능은 효율적으로 수행할 수 있도록 다음과 같이 구성되었다.

열교환을 하고자 하는 스트림의 데이터 입력기



능 및 열교환망을 구성하고자 하는 문제의 분석을 위한 핀치 분석 기능, 열교환망 설계의 투자비와 에너지 회수의 최적화를 위한 목표설정 기능, 열교환망의 설계를 위한 자동 및 수동설계기능, 열교환망의 시뮬레이션 및 최적화 기능, 이에 대한 세부 기능은 아래 그림과 같다.

본 연구에서 개발된 Heat Trader의 사양은 외국 제품과의 경쟁력을 높이고져 범용 프로그래밍

	Pinch Technology 영호
	GUI(그래픽 사용자 인터페이스) OOP(객체 지향형 프로그래밍)
	C++, Visual Basic
	Open Data Model
	IBM PC 호환기종 MS Windows 95 C++, Visual Basic
	User Guide Manual Technical Manual(준비중) HELP Menu

언어를 사용하였으며, 최근의 첨단 소프트웨어 구성 기술인 객체지향형 프로그래밍 기법을 사용하였고, 일반화되어 있는 컴퓨터에서 사용 가능하도록 MS사의 Windows95상에서 구동되도록 하였다.

특히 사용자 인터페이스 기능을 강화하여 핀치 기술을 효율적으로 활용할 수 있도록 하였다. Heat Trader의 사양의 세부 내용은 다음과 같다. 본 연구에서 개발한 소프트웨어의 기능상의 구조는 다음과 같다.

성과 및 활용가능분야

가. 에너지 절약(대체, 청정, 자원)효과

에너지 의존성이 큰 화학공정에 적용하여 5~30%의 에너지 절감 효과를 기대

나. 환경편익성

에너지 사용량을 줄임으로써 화석연료 사용량의 절감이 가능하여 환경 문제에 기여

다. 생산성향상

에너지 비용절감으로 생산성 향상에 기여

라. 수입대체효과

외국사의 제품가격이 Copy당 약 10만불 가량으로서 수입대체 효과가 크다.

마. 활용가능분야

- 정유공장의 에너지절약형 열교환망 설계
- 석유화학공장 에너지절약형 열교환망 설계
- 화학공장 에너지절약형 열교환망 설계
- 엔지니어링 회사의 기본설계