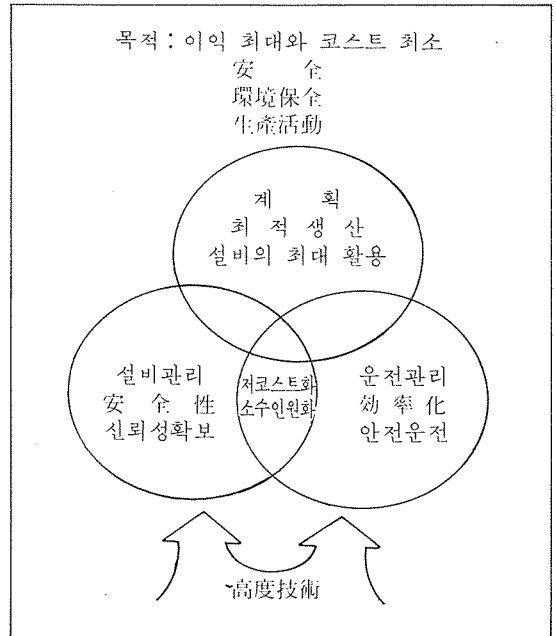


I. 머리말

최신 첨단 기술을 도입한 미래형 정유공장 건설이 대두되고 있다. 지난해 6월 日本의 通産省 석유산업 기본문제 검토위원회가 규제완화에 따른 향후 5년간의 행동 계획(Action Program)을 제시함으로써 그 윤곽이 드러나고 있다. 日本의 정유회사중 出光興産의 미래형 정유공장의 구도가 발표돼 관심을 끌고 있다. 出光은 정제부문에서는 돈보다는 최적생산체제확립, R. FCC(중유 유동 접촉분해)장치와 각 정유공장에 석탄보일러를 신설하는 등 생산설비의 고도화·코스트절감책을 강력하게 추진하여 왔다.

여기에 국제경쟁력을 한층 더 강화하고 이들 생산설비를 최대한으로 살리기 위해 소프트 면에서 하이테크(고도첨단기술)를 도입하여 미래형 정유공장 건설에 몰두하고 있다. 여기에서 出光興産 케이스를 소개하기로 한다.

〈그림-1〉 미래형 정유공장 개념도



II. 미래형 정유공장

미래형 정유공장 건설에 대응하여 각 정유공장의 업무기능을 다음과 같은 관점에서 파악하고 이에 대해 고도화

효율화를 시도하고 있다.

1. 생산계획

정유공장의 생산설비를 효과적으로 활용하기 위해 원유도입에서 생산·제품출하에이르기까지 유연하고 최적한 일관생산 계획을 적시에 입안실행한다.

2. 운전관리

설비의 능력을 최고도로 발휘시켜 효율적인 조업과 안전운전을 지속시킨다.

3. 설비관리

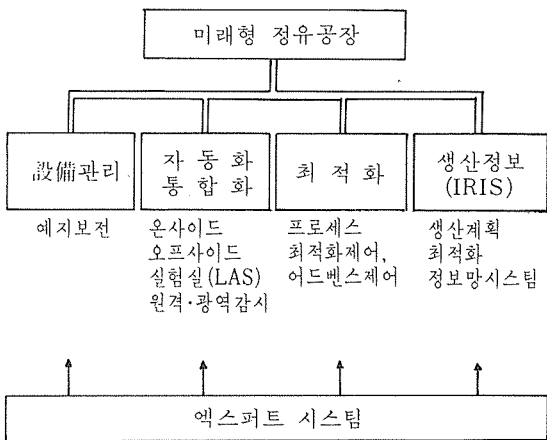
설비의 기능 및 성능을 충분히 발휘시켜 안전하고 신뢰성이 높은 상태를 유지한다.

4. 안전관리

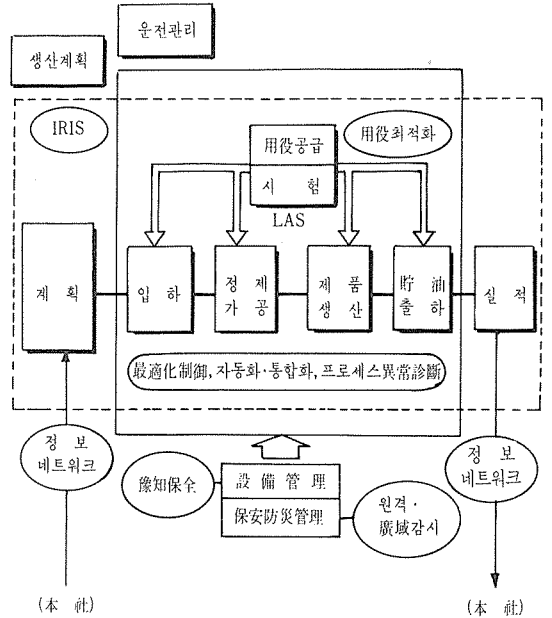
운전설비의 이상을 정확하게 감지, 즉시 대응함으로써 재해의 발생 확대를 사전에 방지한다.

한편 요즘의 기술혁신은 눈부시게 이루어지고 있고 우리들을 둘러싼 사회환경도 하이테크의 진보와 함께 정보화 사회라는 시대에 직면했다. 정제부문에서는 마이크로 일렉트로닉스컴퓨터 기술등의 급속한 진보에 맞추어 지금까지 신기술 도입을 계속해왔다. 예를들면 ▲디지털 계장 제어 시스템의 채택과 CRT(브라운관표시)에 의한 오퍼레이션의 도입, 실시 ▲제어용 컴퓨터의 활용에 의

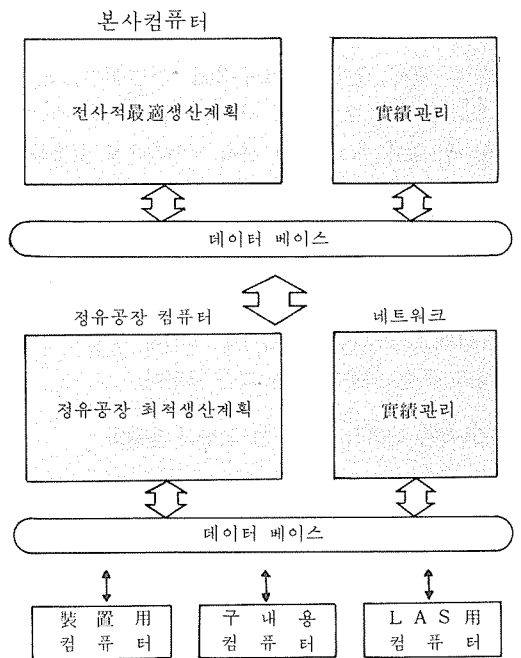
〈그림 - 2〉 미래형 정유공장 구축내용



〈그림 - 3〉 업무측면에서 본 기능관련도



〈그림 - 4〉 最適생산정보시스템(IRIS) 구조



한 최적화 제어 실시 ▲새로운 센서(탐지기)의 유효이용에 의한 플랜트의 감시, 제어시스템의 활용등이 대표적인 것들이다.

더우기 최근에는 光이용기술, 통신·정보처리기술, 인공지능(AI)등 보다 앞선 기술의 고도화가 진행되고 있다. 이와같은 하이테크의 유효이용이 미래형 정유공장 건설의 기술면에서 주역이라 할 수 있다. 앞에서 언급한 생산, 운전, 설비, 안전관리의 각 업무를 주축으로 하여 상호 협력을 유지하면서 업무의 고도화 효율화를 도모하기 위해 하이테크를 활용하고 있다. 정유공장 경영은 이것들의 상승효과가 가져올 결과 덕분에 소수인원, 저코스트로 운영해 갈 수가 있게 되었다.

Ⅲ. 미래형 정유공장의 구축내용

미래형 정유공장의 구축내용은 기능면에서 볼 때 다음과 같이 요약할 수가 있다.

▲최적생산 정보시스템CIRIS : Idemitsu Refining Information System)

▲최적화 제어 시스템의 구축

▲운전의 자동화·총합화의 추진

▲설비관리(예지보전)시스템 구축

▲이상 4가지 고도의 시스템에 잘 융합한 엑스퍼트시스템(AI응용)의 개발·적용

이들에 관해 구축내용(그림-2)과 기능관련(그림-3)을 그림으로 표시해 보았으나, 각 기능은 별도로 떼어내어 생각할 수 없다. 그 내용에 관해 구체적으로 설명하기로 한다.

1. 최적생산 정보시스템(IRIS)

생산에 관계되는 각종의 제약조건중에서 최적생산계획을 유연하고 효율적으로 입안해 적시에 실행하기 위한 시스템을 구축, 다음과 같은 것을 행한다.

(1) 계획용 데이터의 신뢰성 향상과 효율화

계획에 사용되는 제 데이터는 높은 신뢰성이 확보되어야 한다. 그와같은 데이터를 입수하기 위해서는 전자 공통의 수법을 사용한 고도의 시뮬레이터를 정비, 데이터의 적합성과 신뢰성 향상을 도모해 각종의 조업조건하에서 데이터의 작성·제공을 효율적으로 한다.

(2) 계획 최적화 지원

정유공장의 생산계획을 보다 최적한 것으로 하기 위해 계획용 사실을 정비, 효율적으로 계획 최적화를 기한다. 생산계획 최적화, 정제장치 운전조건의 최적화, 브랜드 최적화에 의한 기초자재 선정의 최적화를 달성하기 위해 정유공장 LP(linear programming), Process Model, Brand Simulator 등을 활용한다.

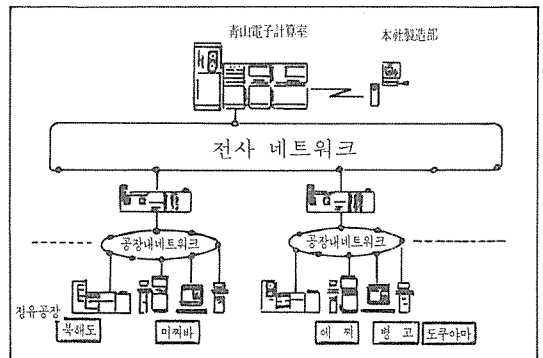
(3) 실적관리의 효율화

운전, 원유·제품의 품질·브랜드, 입출하, 재고량등 정유공장의 생산에 관계되는 실적데이터를 수집, 가공·전달에 효율화해 생산실적을 적시에 파악, 분석할 수 있도록 데이터 베이스화를 도모하고, 나아가서는 회사외에 보고하는 데이터등도 일원화관리함으로써 업무의 효율화를 꾀하고 있다.

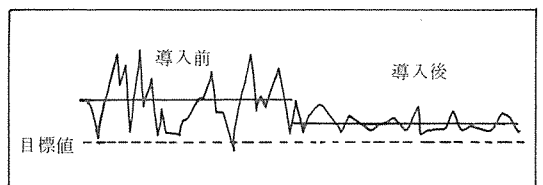
(4) 생산정보의 개방과 상호활용

정유공장의 생산정보를 필요한 때 누구에게도 이용 가

〈그림-5〉 정보망 시스템



〈그림-6〉 최적화 제어의 예



제어성의 향상에 따라 보다 목표치에 접근한 안정제어가 가능.

- TOP 제어
- 제어 (FCC)
- 반응탑 제어
- 기타

〈그림-7〉 자동화·통합화 關聯項目

平常 運轉	보드맨 업무	<ul style="list-style-type: none"> • 운전조건 변경의 자동화 • 리포팅의 자동화 • 통신방법의 개선
	아웃 사이더 업무	<ul style="list-style-type: none"> • 현장조작의 자동화 • 현장계기의 원격화 • 샘플링 조작의 자동화
緊急 停止		<ul style="list-style-type: none"> • 판단가이드의 충실 • 조작의 자동화
START-UP SHUT-DOWN		<ul style="list-style-type: none"> • 장치의 가동조작의 자동화 • 장치의 정지조작의 자동화
감시		<ul style="list-style-type: none"> • 감시기능의 강화와 프로세스 이상 진단에 의한 운전지원
트레이닝		<ul style="list-style-type: none"> • 다이나믹 시뮬레이터를 사용한 트레이닝 시뮬레이터의 활용

능하도록 한다. 제조부와 정유공장간, 정유공장 상호간을 연결 정유공장내에 필요한 단말기를 배치하여 정보망을 구축, 상호활용함으로써 보다 신속한 활용을 가능케 한다(그림-5)

2. 최적화 제어의 실시

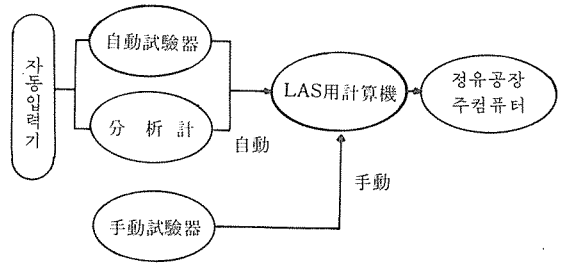
최적 생산계획에 의한 운전지침에 의거 프로세스 컴퓨터, 디지털 계장 제어 시스템을 활용하여 가장 효율적인 운전을 실시한다. 양, 품질 설비조건등 운전상의 여러가지 제약조건을 충분히 고려, 목적에 부응한 최적인 운전 조건을 찾아내 제어하는 것이다. 이렇게 함으로써 「고부가가치 유분의 증산」 「에너지절약」 「안정되고 유연한 운전」 「운전원의 부하경감」등을 효율적으로 이룩할 수 있다(그림-6).

최적화 제어는 초기에는 해외기술에 의존하는 경우가 허다했으나, 현재는 기술향상에 의해 자사 개발범위를 넓혀 착실하게 추진하고 있다. 또 Dynamic Simulator의 도입에 의해서 프로세스 움직임은 그때그때 모의 시뮬레이터해 분석하고 정확한 제어방식을 개발하는 것도 계획하고 있다.

3. 운전자동화·통합화

현재, 운전업무는 다음과 같은 내용을 포함하고 있다.

〈그림-8〉 LAS의 機能構成圖



- ▲생산계획으로 설정된 지침에 따라 최적인 실시
- ▲최적화 제어로 높은 효율의 운전실시
- ▲디지털 계장제어 시스템의 전면 채택으로 고도의 운전 감시, 제어의 실시

이들 업무에 대해 시시각각 정확한 판단하에 적절한 조치를 강구할 필요가 있다. 이와같이 고도 집중화된 운전업무를 정상 비정상 운전조작의 자동화와 계기실의 통합등을 이루어 효율화를 도모하는 동시에 안전운전을 유지한다. 또 생산활동을 품질관리의 측면에서 효율화 하기 위해 시험실에 LAS(Laboratory Automation System)를 도입하여 시험업무를 자동화하고 최적의 품질관리와 품질설계 베이스등 시험데이터를 신속 정확하게 집중관리 함으로써 효율화를 도모하여 나간다(그림-8).

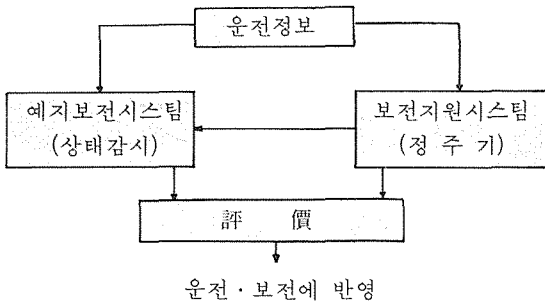
더우기 장치, 기계류의 이상가동·고장등은 물론 재해가 발생할 가능성에 대비하여 광역감시 시스템등으로 상황을 신속하게 감지, 위험을 회피하고 방지할 수단을 강구해 나간다.

4. 설비관리

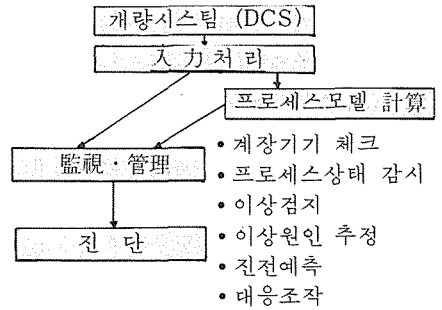
생산활동을 안정적으로 계속해 나가기 위해서는 설비의 기능 및 성능을 최대한으로 발휘시키는 것이 필요하다. 이를 위해서는 설비관리 기술을 향상시켜 설비의 안전과 신뢰성을 확보함으로써 문제를 사전에 방지하는 동시에 보전비의 절감을 도모한다.

이와같은 관점에서 기기마다 일정주기로 보전을 하는 종래의 방법에서 탈피, 운전상황을 보아가면서 설비의 열화, 손상의 진전 예측과 수명추정을 해 필요한 시기에 보전을 하는 새로운 방법으로 바꾸어 나간다. 이것을 예지 보전이라 부르고 시스템 개발에 총력을 경주하고 있

〈그림-9〉 예지보전



〈그림-10〉 R·FCC 운동지원시스템 기능구성도



다(그림-9).

5. 엑스퍼트 시스템의 적용

정유공장 업무의 시스템화가 추진되고 있는 가운데 AI를 응용한 엑스퍼트시스템의 적용이 앞으로 커다란 역할을 하게 될 것이다. 엑스퍼트 시스템이란 것은 특정분야 전문가의 지식, 경험을 정리해 컴퓨터에 수록하여 상황 판단이나 문제해결을 하는 것으로 고도의 지식을 이용할 수 있다.

엑스퍼트 시스템의 적용대상은 대단히 복잡다기하나 중요도가 높은 생산계획, 운전, 설비관리의 지원 시스템을 손꼽을 수 있다. 이미 각 정유공장에서 연구개발의 일환으로 활발히 추진되고 있으나 실용 시스템으로서 높은 평가를 받고 있는 애저 정유공장의 R·FCC 장치의

운전지원(프로세스 이상 진단)시스템은 지난 87년 4월에 가동하여 큰 실효를 거두고 있다(그림-10). 현재 공동의 필요에 의한 전체계획에 따라 각 정유공장에서 축적한 기술을 집약, 적용대상에 적합시킨 엑스퍼트 시스템을 검토하고 있다(그림-11). 또 석유산업 활성화 센터의 AI 연구실에도 연구원을 파견하여 14개 석유사의 공동연구에 적극적으로 참가하고 있어 연구성과가 크게 기대되고 있다.

이와같이 하이테크를 구사함으로써 지금까지 업무방식을 개선하여 코스트 경쟁력의 비약적 향상을 노리고 있다. 미래형 정유공장 건설을 명제로 이를 완성하기 위해 88년도를 제1단계로 삼아 전원이 예의 몰두하고 있다.

☐ 〈월간 出光 88년 1월호〉

〈그림-11〉 엑스퍼트 시스템의 개발단계

최종 목표		1 단계		2 단계		3 단계	
미달 요망	↑	응용에 의한 고도화					
		전문가의 지식 경험으로 보완		전문가의 지식·경험 을 주제로 한 엑스퍼트 시스템		이론적 지식과 전문가의 지식·경험 을 융합시킨 엑스퍼트 시스템	
		이론적 지식으로 성립					
현재개발상태	↑	최종목적을 지향한 보다 지적인 엑스퍼트 시스템을 개발					

(예) 케이블 절연진단
회전기 진단등

(예) 愛知 RFCC
운전지원
예지보전(열화
손상의 진단)

AI의 본질을 추구
(무한한 인공지능)