

머블 콘트롤라와 이의 전용 맨-머신 인터페이스 (man-machine interface) 및 상위 기종 컴퓨터를 사용한 배치 공정으로 운용되는 염색공정의 자동화에 관하여 논술하고자 한다.

II 본 론

1. 염색공정 자동화 시스템 개요

본 염색공정 자동화 시스템의 공정은 FIG.1과 같다. 전체적으로 제어하고자 하는 염색조는 18조로 구성된다. 본 염색공정에서는 색상 및 원재료에 따라 600가지의 다른 온도제어 패턴(pattern)으로 제어되며 각 패턴은 8-10시간 동안 40-60 세그먼트(segment)의 시간 사이클(cycle)로 분할된다. 이에 대한 예는 FIG.2와 같다. 600가지의 다른 온도제어 패턴을 호스트컴퓨터(host computer)에 내장 시켜 놓고 프로그래머블 콘트롤라에 온도 설정치(temperature set point), 지속시간(time duration), 온도상승(선형)비율, 화학약품주입시간(chemical dosing time)과 2진상태(binary status)를 지정해 놓고, 온-오프(on-off) 온도제어를 하며, 공정지연시간(process delay time)을 추정하여 스톱스레드제어(threshold control)를 하므로써, 기존의 피아이드(PID) 피드백제어(feed back control)와 같은 기능을 발휘하게끔 하였다. 이 방식이 가능한 이유는 0.065초 정도의 짧은 샘플링 타임(sampling time)으로 제어되기 때문이며 본 시스템에서는 설정치의 ± 0.5 도(degree)이내의 편차를 갖는 정교한 온도제어를 할 수가 있었다.

본 염색공정의 입출력 포인트 요약 (I/O point summary)은 Table.1과 같다.

2. 마이크로프로세서 시스템 구성

2.1 하드웨어(hardware)

본 시스템에 쓰인 마이크로프로세서는 현장 제어 전용인 제너럴 일렉트릭사(general electric)의 시리즈 6 프로그래머블 콘트롤라를 사용하였고, 이의 전용 맨 머신

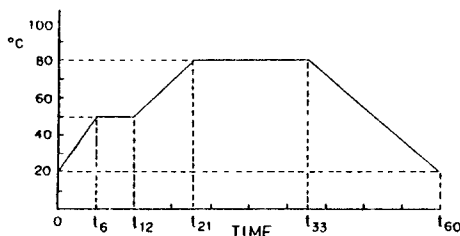


FIG.2 TYPICAL DYE PROCESS TEMPERATURE CONTROL PATTERN

TABLE I. DYE PROCESS I/O POINT SUMMARY

	DESCRIPTIONS	QUANTITY
DISCRETE INPUTS	READY STATUS	126
	MOTOR RUN STATUS	
	" TRIP	
	AUTO/MANUAL SWITCH	
	TEMP. SAFETY SWITCH	
ANALOG INPUTS	TEMPERATURE	18
DISCRETE OUTPUTS	MOTOR	306
	VALVE	
	LAMP	

인터페이스로서 개발된 메트라인스트루먼트사(Metra Instrument)의 메트라 2001XE를 사용하였다. 그리고 이의 상위기종 컴퓨터로서 아이비엠 (IBM)사의 IBM XT를 사용하였다.

전체적인 하드웨어의 구성은 FIG.1과 같다. 프로그래머블 콘트롤라는 마이크로프로세서를 사용한 중앙처리장치(central processing unit), 현장의 머신 및 프로세스와 전기적 입출력 신호를 주고 받아 로직 레벨(logic level)로 변환시켜주며 현장에서 나타나는 전기적 노이즈(noise)로부터 CPU를 광학적으로 분리(isolation)시켜주는 입출력모듈(input/output module) 및 프로그램개발 장치인 프로그래머로 구성된다.

맨 머신 인터페이스는 마이크로프로세서를 사용한 중앙처리장치(CPU) 및 제어용 키패드, 컬러모니터, 데이터타

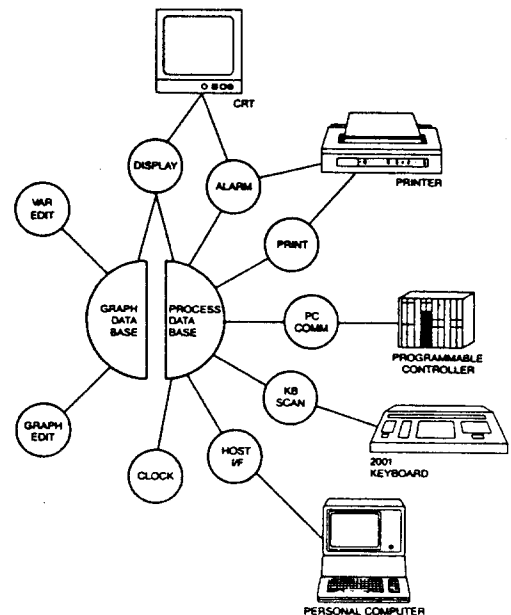


FIG.3 SYSTEM BLOCK DIAGRAM

모듈(data module)등으로 구성된다. 직렬통신포트(port)는 프로그래머블 콘트롤러와 통신하기 위한 4개의 알 에스 232C(RS232C)포트 및 상위 컴퓨터, 프린터등을 위한 각 1개의 알 에스 232C포트로 구성되어 있다.

2.2 소프트웨어(software)

본 논문에 사용된 프로그래밍언어는, 프로그래머블 콘트롤러용으로 릴레이 제어 시스템의 설계에서 시스템 엔지니어에 의해 수세대동안 사용된 언어에서 개발된 릴레이 래더 로직(relay ladder logic)과 상위 기종 컴퓨터용으로 사용된 베이직 언어(basic language)이며 맨

머신 인터페이스는 별도의 프로그램 언어가 사용되지 않은 메뉴 구동방식의 시스템으로 되어있다.

본 시스템의 소프트웨어 및 하드 웨어의 간략화된 시스템 블록다이어그램은 FIG.3과 같다.

본 시스템에서 사용된 맨-머신 인터페이스는 거의 모든 메이커의 프로그래머블 콘트롤러 및 일반적인 상위 기종 컴퓨터와 쉽게 통신할 수 있는 프로토콜(protocol)를 내장하고있다. 또한 전 공정을 컬러그래픽 화면으로감시하고 키패드를 가지고 제어할수 있으며 상위 기종 컴퓨터와 연결하여 제반 자료 수집과 컴팩션(compaction) 및 각종 보고서의 작성등을 프린터로써 자동인출할 수 있다. 그리고 가장 큰 특징은 프로그래머블 콘트롤러

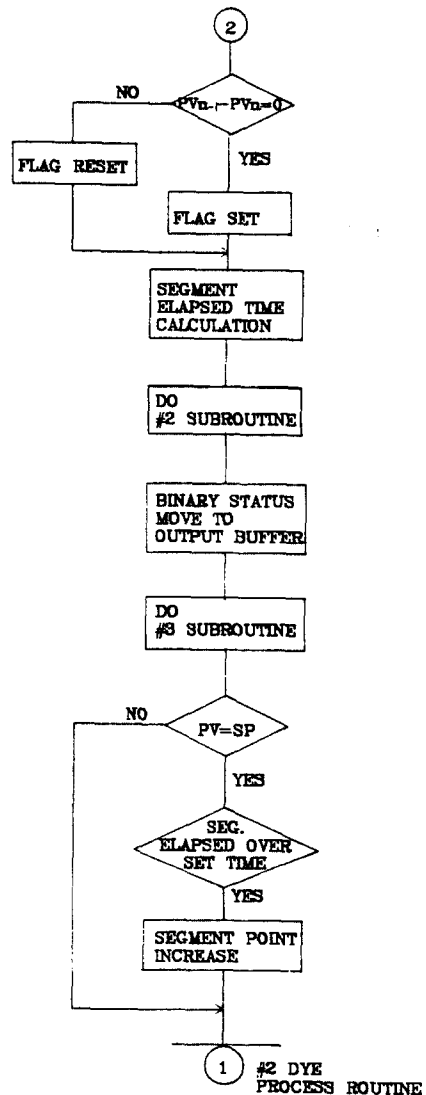
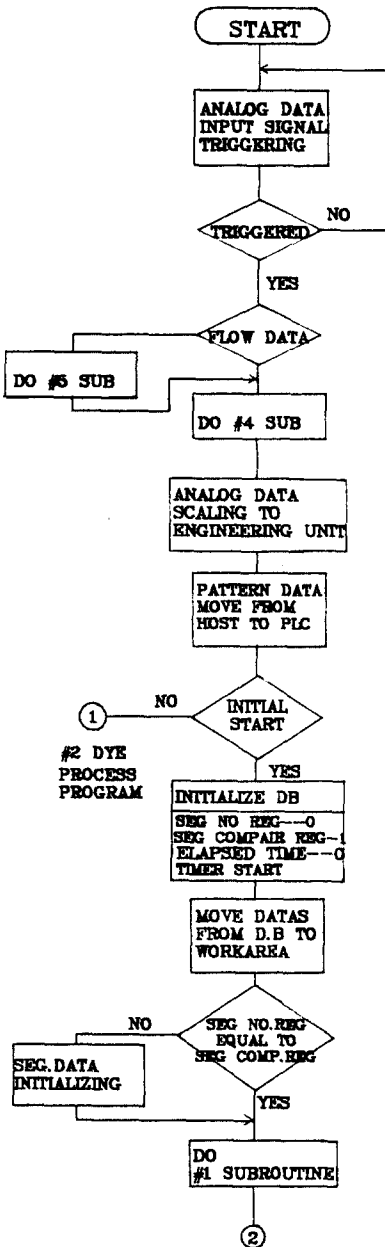


FIG.4 DYE PROCESS FLOW CHART

TABLE 2.SUBROUTINE DESCRIPTION.

SUBROUTINE NO.	DESCRIPTION
#1	SEGMENT DATA RETRIVING PROGRAM
#2	SET POINT CALCULATION & GRADIENT FLAG PROCESS PROGRAM
#3	BINARY STATUS REARRANGE PROGRAM
#4	ANALOG INPUT PROCESS PROGRAM
#5	ROOT-EXTRACTION PROGRAM

맨-머신 인터페이스 및 호스트 컴퓨터간의 투웨이컴퓨터케이션(two way communication)으로써 맨-머신 인터페이스를 통해 호스트 컴퓨터로 부터, 프로그래머블 컨트롤러에 자료 및 명령을 전달하거나 또는 맨-머신 인터페이스를 바이패스하여 전달하는 것이 가능한 점이다.

본 시스템에서 사용된 염색공정의 흐름 선도는 FIG.4 와같고 이의 부 프로그램내용은 Table.2와 같다.

III 결 론

배치프로세스의 하나인 염색공정 자동화에 마이크로프로세서를 사용하여 온-오프(on-off)온도제어가 성공적으로 이루어질 수 있음을 확인하였다.

1) 샘플링 타임이 0.065초로써 기존 아나로그 방식의 제어에서는 불가능한 설정치의 ± 0.5 도 이내의 편차를 갖는 온도제어를 할 수가 있었다.

2) 프로그래머블 컨트롤러의 경우 프로그램이 용이하고 조악한 현장 설치조건에 유리하였으며 맨-머신 인터페이스의 경우 메뉴구동 방식으로써 짧은 기간내에 손쉽게 운용할 수가 있었다.

따라서 앞으로 염색가공 공정에는 본 시스템이 많이 적용될것으로 사료된다.

참 고 문 헌

1. "Application guide for the series six programmable controller;" gek-25365A, general electric, 1984.
2. "Metra 2001XE user's manual," Metra instruments, Inc., 1986.
3. "Technical reference personal computer XT," IBM Corp., 1984.
4. Leslie, M.Z., "Applied instrumentation in the process industries," PP.133-149, gulf publishing Co., 1979.
5. Coelho, W.A., "Putting programmable

controls to work on material handling instrumentation technology, PP. 39-43, March 1974.

6. Guido, C.S., Distributed control for batch systems, "instrumentation technology, PP. 35-39, March 1982.
7. Sandra, L.F., "specifying batch process control strategies : A structured approach," instrumentation technology , PP. 57-63, October 1982.
8. John, C.W., "Digital batch process control : look at the software," instrumentation technology, PP. 65-67, October 1982.
9. Jones, C.T., "programmable controllers : concepts and applications, "international programmable controls, Inc., 1983.