

CAD 를 活用한 建築設計

曹 鐵 鎬 - 건축사 · 建国大 敎수

ARCHITECTURAL DESIGN BY CAD SYSTEM

CHUL - HO CHO / KONKUK UNIV.

A. RC造 構造設計 CAD시스템의 活用

2. 보(Beam & Girder)의 構造設計

보는 構造解析이 끝난 후 단면산정과 骨組積算과 図面作図를 CAD 시스템으로 活用할 수 있다.

슬래브와 마찬가지로 斷面算定과 骨組積算의 결과는 프린트로, 도면은 플로트로 作圖하게 된다.

보에서는 「그림 S-8」에서 볼 수 있는 바와 같이 D10에서 D32까지의 鐵筋 表示를 다르게 할 수 있어 보의 목록의 鐵筋 配筋모양으로 몇mm 鐵筋이 配筋되어 있는지를 바로 알 수 있게 할 수 있다.

대부분의 보 단면은 장방형의 모양이나 「그림 S-9」와 같이 보 단면이 윗부분의 폭과 아래 부분의 폭이 다른 경우가 있어, 이러한 것도 작도가 가능하도록 CAD시스템을 活用한 프로그램을 작성해 두는 것이 실용적이 될 것이다.

또한 슬래브가 양측에 있는 보 이외에 「그림 S-10」과 같이 벽체에 보가 붙은 경우도 생각할 수 있을 것이다.

그리고 보의 단면이 한쪽으로 기울어진 「그림 S-11」와 같은 경우도 생각할 수 있다. 이렇게 보 단면의 형태가 어떠한 모양이라도 작도가 가능해야 실제로 시공에 필요한 작면을 작도할 수 있을 것이다.

보에는 작은보(Beam), 큰보(Girder), 캔틸레버보(Cantilever Girder) 등이 있는데 이를 구별해서 부호로 붙이는 것이어야 한다. 작은보(Beam)은 B로, 큰보(Girder)는 G로, 캔틸레버보는 K, 또는 Gc로 표시할 수 있겠다.

C. CAD 하드웨어(Hardware)

CAD 소프트웨어에 대한 내용에 관하여 지난호까지 소개하였다.

CAD활용을 위하여 CAD하드웨어에 대한 내용도 알아 두는 것이 좋다. 하드웨어에 대한 내용도 일본능률협회의 『CAD 가이드-82』에서 발췌하여 소개하면 다음과 같다.

CAD는 도형을 주로 취급하는 시스템이기 때문에 단순히 입력에 대한 출력을 얻는데 그치지 않고 입력된 도형을 추가, 수정, 삭제하여 편집할 수 있어야 한다.

기계와 사람이 서로 대화를 하므로 應答性, 조작성은 물론 적용범위, 운용에 이르기 까지 시스템의 구성에 따라 많은 차이가 있게 된다. 여기서는 앞으로 CAD시스템을 도입하려고 할 때 어떤 점에 유의해야 할 것인가를 하드웨어적인 예비지식과 결들어 설명하고 있다.

1.1 시스템 構成法

CAD에 대응되는 것으로 DA (Design Automation)라는 용어가 있다. DA는 인간의 사고능력을 대행하여 보나 디자인을 목표로 하고 있으며 대상이 정형화되어 있으며 대형컴퓨터를 중심으로 Batch처리하고 있는 경우가 많다.

그런데 정형화된 전용 Application 시스템이기 때문에 융통성이 없는 결점이 있다.

이에 반하여 對話형 CAD 시스템은 사람의 지시에 따라 대화형식으로 설계작업을 해 나간다. 따라서 대화형의 도형처리시스템에서는 圖形데이터를 汎用성있게 다룰수있고 應答性이

좋은 시스템을 지향하고 있다.

(1) 對話

대화형 시스템에서 정보가 어떻게 흐르고 있는가를 보자.

일반적으로 대화형식으로 설계해 나갈 때 그림 1 과 같이 설계자는 要求示力, 性能, 規格등을 염두해 두고 입력 장치를 통하여 명령을 한다든지 좌표의 위치를 지정한다.

그 결과로 도형이 바로 출력장치에 나타나는데 설계자는 이를 확인한 후 다음 단계의 지시를 내리는 식으로 하여 대화를 해 나가게 된다. File 속에 도형데이터를 축적해 나갈 경우 일반적으로는 Model을 구축해두고 이 Model로부터 데이터를 꺼낸다든지 가공용데이터로 변환한다든지 하여 설계를 해나간다.

실제로 설계상 불합리한 점이 있으면 대화에 의하여 컴퓨터내에 축적되어있는 Model을 수정하여 설계를 완성시키게 된다.

대화에는 최소한 秒單位의 Reply가 Real Time으로 되어야 하는데 CAD 시스템의 구성에 따라 應答性이 달라지며 하드웨어 및 소프트웨어의 유기적인 결합에 의하여 비로소 생명이 있는 시스템이 되므로 단지 개개의 장치만을 논하는 것은 별 뜻이 없다.

CAD시스템은 이와같이 시스템 전체로써 기능을 발휘하므로 도입시 단순한 비교표로 대비하여 평가하기는 어렵다.

(2) 기능분담

대화형 CAD시스템은 다음과 같은 구성에 따라 특색이 있게 마련이다.
○처리장치(Processor)의 대수
○Work Station과 처리장치간의 거리

「그림 S - 8」

NOTATION	RG 1		
	END(L)	MID	END(R)
BARS:			
SCALE 1/30			
TOP BAR	8-D22	2-D22	8-D22
MID BAR			
BOT. BAR	4-D22	6-D22	4-D22
STIRRUP	D10- $\frac{2-}{e150}$ $\frac{2-}{e200}$ $\frac{2-}{e250}$	D10- ϕ 300	D10- $\frac{2-}{e150}$ $\frac{2-}{e200}$ $\frac{2-}{e250}$
NOTATION	1~5B 3 1~5B 4 1~5B 5 1~5B 6		
	END(L)	MID	END(R)
BARS:			
SCALE 1/30			
TOP BAR	10-D22	2-D22	8-D22
MID BAR			
BOT. BAR	6-D22	8-D22	6-D22
STIRRUP	D10- ϕ 150	D10- ϕ 330	D10- ϕ 150

「그림 S - 10」

RG 2		1~5G 2	
END(L)	MID	END(R)	
6-D19	2-D19	8-D19	
4-D19	6-D19	4-D19	
D10- ϕ 150	D10- ϕ 300	D10- ϕ 150	
RG 8		1~5G 7	
END(L)	MID	END(R)	
6-D22	2-D22	4-D22	
4-D22	6-D22	3-D22	
D10- ϕ 150	D10- ϕ 330	D10- ϕ 160	

「그림 S - 9」

1~5G 1				
END(L)	MID	END(R)		
6-D19	2-D19	7-D19		
3-D19	5-D19	3-D19		
D10- ϕ 150	D10- ϕ 300	D10- ϕ 150		
RG 7	RG 9	RG 10	RG 11	RG 12
END(L)	MID	END(R)		
10-D25	2-D25	10-D25		
6-D25	6-D25	6-D25		
D10- $\frac{2-}{e120}$ $\frac{2-}{e150}$ $\frac{2-}{e200}$	D10- ϕ 300	D10- $\frac{2-}{e120}$ $\frac{2-}{e150}$ $\frac{2-}{e200}$		

「그림 S - 11」

RG 3		RG 4		RG 5		RG 6	
END(L)	MID	END(R)		END(L)	MID	END(R)	
8-D25	2-D25	8-D25		4-D25	6-D25	4-D25	
D10- ϕ 120	D10- ϕ 300	D10- ϕ 120		D10- ϕ 120	D10- ϕ 300	D10- ϕ 120	
1~5K 9							
END(L)	MID	END(R)		END(L)	MID	END(R)	
3-D16	3-D16	3-D16		2-D16	2-D16	2-D16	
D10- ϕ 200	D10- ϕ 300	D10- ϕ 300		D10- ϕ 200	D10- ϕ 300	D10- ϕ 300	

○File의 배치

○Display의 종류

○입력방법

(3) 相互關係

대화형 CAD시스템으로 설계할 경우 시스템에 요구되는 항목은 다음과 같다.

○표시량

○응답성

○처리속도

○경제성

○운용성

이들 항목은 서로 밀접한 관계가 있어 한쪽을 좋게하면 다른쪽은 나빠지기도 한다. 따라서 어디에 중점을 두느냐에 따라 시스템의 특질이 정해지게 된다.

표시량(한 화면에 한번에 나타낼 수 있는 단위 선분의 최대량)을 중시하는 경우에는 1만~10만개 정도의 선분을 필요로 하며 Application도 Analog PCB와 같이 선분을 많이 쓰는 업무에 알맞다. 대개 3000개정도, 9000개정도, 27000개 정도 또는 그 이상으로 나눌 수 있는데 Level에 따라 Application과 Display장치가 다르게 된다.

표시량의 증대에 대처하기 위하여 Memory의 증설이나 경우에 따라서는 Disk에 특별한 하드웨어를 붙여 고속화해야 한다.

마땅히 회선경유의 도형데이터의 전송때문에 응답성이 떨어지게 된다. 표시량이 1만개 이상이 되면 Storage Type이 알맞는데 Buffer를 충분히 두어 고속으로 Refresh할 수 있는 방법도 연구되어야 할 것이다. 디스크에서 고속으로 도형데이터를 직접 읽어 낼 수 있으면 표시량의 상한이 문제되지 않으나 동시에 여러 Workstation에서 Access하면 Bottle Neck 현상이 일어나므로 응답성이 떨어지지 않도록 유의해야 한다.

여러 처리장치에 기능을 분산시킨다 하여도 File은 Back-up이나 Recovery때문에 관리가 일원화 되어야 하며 File을 어떻게 배치하느냐는 시스템구성상 중요한 문제가 된다.

CAD시스템을 효과적으로 운용하기 위하여 File을 여러사람이 공유할 것인가, 또는 개인별로 해당할 것인가를 충분히 고려해야 한다.

(4) 연결형태

Stand-Alone형과 같은 直結Type, Intelligent 端末型의 Remote Type, 양자의 기능을 고루 갖춘 分散處理型으로 나누어 그 특색을 살펴 보기로 한다. 그림 2에 연결형태를 圖示하고 있다.

① 直結Type

Stand Alone型이 여기에 속하며 처리 장치로는 미니컴퓨터, 슈퍼미니컴퓨터, 대형컴퓨터가 많이 쓰인다. 최근에는 Personal Computer를 이용하는 것도 볼 수 있다. Turn-key 시스템에서는 대부분 圖型전용 소프트웨어가 내장되어 있어 對話性이 좋고 端末當 經濟性도 뛰어나다.

대형컴퓨터를 도형처리 장치로 이용하고 응답성이 좋은 Random Refresh型 Display를 연결해 쓰면 아주 대화성이 좋은 시스템을 만들 수 있으나 비용이 많이 든다.

圖型처리에 일반 사무처리도 같이 이용하면 연결단말 몇수에도 연관이 되지만 운용시 응답성에 영향이 있으므로 충분히 고려되어야 한다. CAD 전용시스템을 전제로하여 비용을 줄려면 미니컴퓨터나 슈퍼미니를 생각할 수 있는데 확장성, 응답성에는 어느정도 제한이 따르지만 實用上 별 문제가 없으므로 많이 쓰이고 있다.

미니컴퓨터 Level에서는 Workstation은 4대정도가 실용적이며 슈퍼미니의 경우 8대정도가 무난한 것으로 되어 있다. 이론적으로는 보다 많이 붙일 수 있으나 운용시에는 문제가 있을 수 있으므로 주의를 요한다.

圖型데이터는 디스크에 수록되어 있으므로 Access Time은 응답성에 큰 영향을 미친다. Turn-Key의 도형전용기인 경우 디스크를 하드웨어적으로 Dual Access하여 表示圖型 데이터를 By-Pass한다든지 Disk Cache Memory를 두어 Cache Memory에 남아 있는 도형은 바로 표시한다든지 表示 데이터와 屬性데이터를 디스크에 분리 수록하여 Access Time을 단축하는 예를 볼 수 있다.

한 시스템을 여러 사람이 공동으로 이용할 경우에는 Workstation別로 디스크를 할당하여 쓰게하는 것이 고장에 대비하거나 Maintenance가 쉽고 운용면에서 볼 때 좋은 방법이다. 또

여러 부문에서 공동이용하므로 디스크를 교환하여 쓰는 방법이 관리하기도 쉽다.

CAD시스템을 이용하여 설계, 제도를 할 때 단순히 도형을 Graphic Display에 나타내는 것 만으로 끝나는 것이 아니라 최종적인 출력은 도면, 사진원판, NC가공물 등이 되며 출력기기를 어떻게 연결하느냐에 따라 시스템의 기능이 달라지게 마련이다.

예를 들면 Plotter를 off-line으로 연결하면 메이커와 관계없이 사용할 수 있고 독립적으로 작동하기 때문에 시스템의 처리능력에 영향을 주지 않는다.

Turn-Key시스템에서는 이와 같이 Plotter와 같은 출력장치를 직접연결하든지, 대형컴퓨터에 MT4 Floppy Disk를 넘겨 준다든지, 대형컴퓨터의 DA시스템에서 얻어진 도형데이터를 받아 편집설계하는 등 다양하게 쓰이고 있다.

최근 CAE(Computer Aided Engineering)가 자주 이야기 되고 있는데 對話處理機能의 시뮬레이션과 같은 과학기술 처리와 Engineering DB의 확립과 함께 DAD시스템이 Engineering 전분야에 걸쳐 이용되고 있다는 뜻이 되며 미니컴퓨터 중심의 Turn-key 시스템도 32Bit의 슈퍼미니로 바뀌고 있다.

Personal型은 直結型을 더욱 축소시킨것으로 입력장치를 一體化시켜 저렴한 가격으로 공급하고 있으며 Color Graphic Display, Floppy Disk도 연결가능하며 對話에 편리한 BASIC이나 PASCAL언어를 사용한 Graphic 표시기능도 갖고 있다.

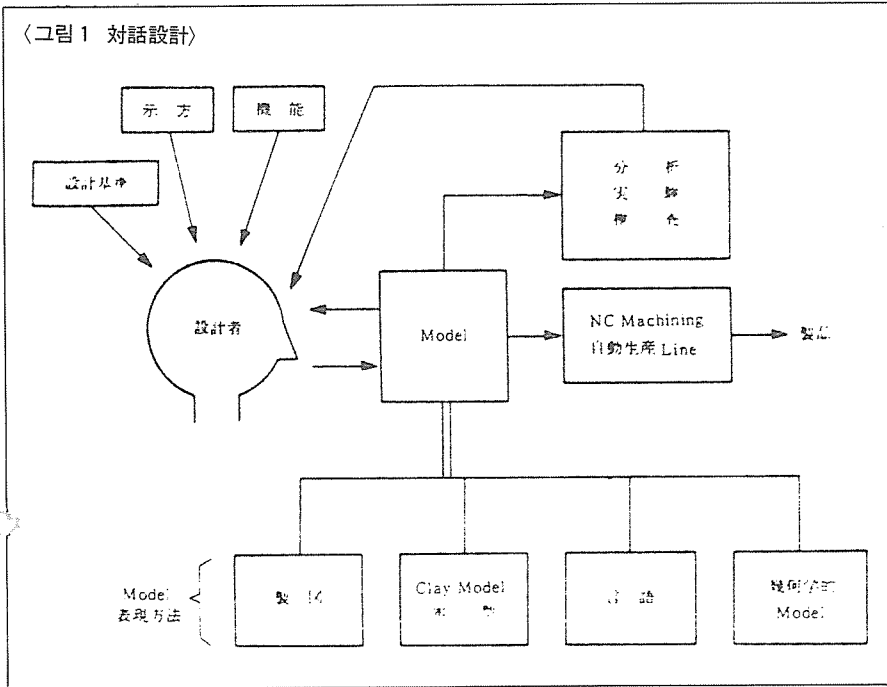
현재로서는 본격적인 도형처리에는 한계가 있으므로 CAD시스템으로 논하기는 어려울지 모르지만 앞으로 Small Business Computer의 Full Graphic化나 Word Processor의 Graphic Support가 가능하게 되면 事務用 도형처리시스템으로 발전할 가능성이 많다.

즉 CAD라기 보다는 도형작성이나 문서작성의 색체가 강하다.

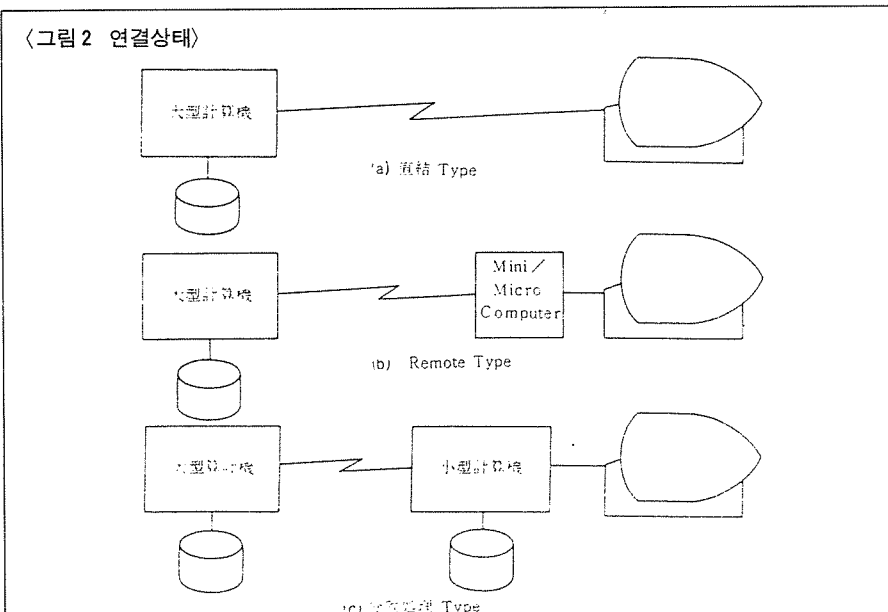
② Remote Type

端末型, Intelligent 端末型 이라고도 말하며 回線으로 연결되어 있어 멀리 떨어져 있는 곳에서도 사용할 수 있다.

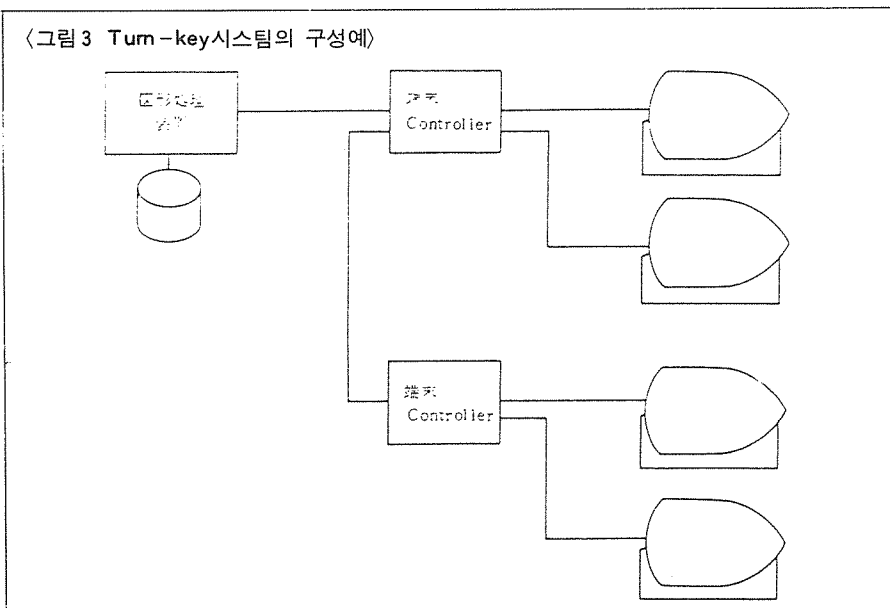
<그림 1 對話設計>



<그림 2 연결상태>



<그림 3 Turn-key 시스템의 구성예>



주로 대형컴퓨터에 TSS (Time Sharing System)로 연결되어 TSS 단말로 쓰이며 단말쪽의 Intelligent기능에 의하여 대화기능을 단말에서 일부 처리하여 데이터 전송을 조금이라도 줄일 수 있도록 하고 있다.

이 형태는 회선을 이용하기 때문에 도형데이터나 대화를 하기위하여 주고받는 Command의 전송시간이 크게 문제되지 않는 User에게 알맞다. 즉 응답성을 생각할 때 3,000개 정도의 단위 선분으로 이루어진 간단한 도면이나 복잡한 것이라도 9,000개 정도 까지가 대상이 된다.

편형화된 Application에서 적은 Parameter 입력으로 결과를 Display하여 보는데 알맞다. 회선 속도도 9,600 Baud~4,800 Baud의 고속이 요구된다.

이 Type은 대형컴퓨터의 Graphic Support Software나 Application Software에 의존하기 때문에 단말대수에 따라서는 대형컴퓨터를 CAD시스템 전용으로 쓰는것이 좋은 경우가 있다. 일반사무용으로도 공용하려 할 때에는 응답성, Wait Time, 처리능력, 기억용량등을 충분히 점검해야 한다.

운용방법은 TSS 단말로 프로그램이나 圖型데이터를 입력하여 실행시에 對話型으로 도형을 입출력하는 방법이 있다. 처리결과를 대형컴퓨터에 연결되어 있는 Plotter로 출력한다. Remote에서 이용할 경우에는 Plotter출력을 Work Station과 가까운 곳에서 얻을 수 있도록 고려해야 하는데 Station에 MT나 디스크 장치를 연결한다든지 다른 회선에 의한 RJE 방식으로 Plotter를 연결시킬 수 있다.

Remote Type에서는 端末과 Host가 별개로 동시동작하는 수도 있으므로 이상시의 Back-up은 특히 중요하다. 시스템적으로 Rerun할 수 있는 하드웨어, 소프트웨어의 Support가 필요하다.

최근에 Graphic Display에는 충분한 크기의 Segment Buffer를 붙일 수 있게되어 있으므로 대형컴퓨터의 단말로 점차 많이 이용될 것으로 보인다. 대형컴퓨터의 File로 도형처리하는데에는 변함이 없으므로 全畫面을 갱신하는 경우에는 回線에 Bottle Neck 현상이 생길 가능성이 많으나, 部分的인 갱신은 Segment단위의 변경으로 끝난

다. File의 내용과 Segment Buffer의 내용에 차이가 없도록 수정해나가야 한다.

Turn-key시스템의 경우에는 시스템의 Back-up을 메이커에서 충분히 보증해 주지만 User Software로 단말을 동작시키는 경우에는 System Back-up을 메이커가 반드시 보증하지 않는 경우도 있으므로 이 점을 충분히 유의하여 시스템을 구축해야 한다.

Remote Type은 大型Center의 서비스를 손쉽게 원격지에서 받을 수 있으므로 회선의 Bottle Neck으로 인한 응답성이 문제가 되지 않는다면 有用하다. 물론 회선사용료등을 포함한 경제성에 대한 평가는 경제적이란 전제하에서이다.

對話를 적게하고 定型化된 Application에 적합하다 할 수 있다.

③ 分散處理型

이 형태는 Stand Alone으로도 쓸 수 있고 또 필요에 따라 대형 컴퓨터의 단말로도 쓸 수 있으므로 대형컴퓨터와는 TSS나 RJE로 연결되어 있다. 이 형태는 對話處理 기능을 Stand Alone의 단말측에서 처리하는 것에 특징이 있으며 단말에서 처리할 수 없는 부분을 대형컴퓨터에 의뢰하는 기능 분산도 갖고 있다. 따라서 응답성이 좋을 뿐만 아니라 대형컴퓨터의 Resource도 활용할 수 있는 이점이 있다.

표시량을 증가시키며 응답성을 높이고 각종 Graphic 기능을 향상시키면 시킬수록 단말측에도 File을 갖고, Area Fill, 3 차원 회전, Zoom, Color 化 등을 Firmware化하지 않을 수 없게 된다.

훌륭한 시스템일수록 階層구조를 가진 分散處理형이 될 수밖에 없다. 이 형태의 시스템 중에는 Host쪽에서 도형처리를 거의 모두 할 수 있는 Mode를 가진 것도 있으므로 Application에 따라 선별하여 쓸 수 있다. 또 여러대의 단말을 端末Controller에서 제어하므로 단말을 증설할 때에는 유리하지만 시스템 규모가 커져 초기 투자가 크게 된다. 이 형태도 대형컴퓨터와 연결하여 응답성을 높일 수 있으므로 장차 대형컴퓨터에 Array Processor나 Back-end Processor를 붙여 고속의 도형처리가 가능할 것으로 보인다.

지금까지 연결형태에 따른 시스템의 특징을 살펴보았는데 다음에는 對話에 필요한 機器와 그 역할에 대하여 알아보자.

1. 2. 入力機能

對話型 도형처리 시스템에서 入出力 기기는 중요한 위치를 정하고 있으며 특히 入力기기는 操作性의 면에서 시스템의 특징을 가름하기도 한다.

그러나 對話中心의 시스템에서는 入出力機器와 Software가 一體가 되어 Real Time의 응답성을 실현하고 있으므로 기기를 단독으로 비교한다는 것은 별 뜻이 없다.

入力기기로서는 Keyboard, Function Keyboard, Tablet, Joystick 등이 용도에 맞게 쓰이고 있다. 입력장치에 필요한 기능은 처리장치에 명령을 주는 기능, 문자정보를 입력하는 기능, 좌표위치정보를 입력하는 기능이 기본이 된다.

○ 명령을 입력하는 방법

① Keyboard에서 Character String을 Key-in

② Function Key를 눌러 專用命令을 수행하게 한다.

③ Tablet의 위치정보를 명령으로 변환

④ Light Pen, Cursor 위치정보의 변환

○ 문자정보를 입력하는 방법

① Keyboard로부터 Key-in

② Tablet의 文字Menu를 변환

③ 專用 Keyboard, 專用 Tablet

○ 位置情報를 입력하는 방법

① Keyboard에서 數值入力

② Tablet으로부터 좌표값

③ Joystick에 의한 좌표값

④ Light Pen, Cursor에 의한 좌표값

操作性 향상의 수단으로써 Tablet의 위치정보를 명령으로 대응시키거나 Stylus Pen을 움직여 그 筆順을 해석하여 명령으로 인식시키는 식으로 하여 Keyboard로부터 한자씩 Key-in 하는 번거로움을 해소시킬 수 있다.

(1) Function Keyboard

대화형 도형처리시스템을 작동시키기 위해서는 定型的인 조작이 필요하게 된다.

Menu를 Table에 붙여도 지금부터

Menu를 여기에 두고 사용한다는 선언을 해야 쓸 수 있다. 그러나 Function Keyboard의 Button(Menu Set)을 누르면 새로운 Menu를 붙였다해도 그 크기만 알려주면 된다. 메뉴의 이름이 필요하지만 한 Button으로 여러 동작을 한꺼번에 지시할 수도 있다. 이와 같이하여 System Invoke시 Initial작업을 하게 할 수 있으므로 아주 편리하다.

Function Key의 기능은 처음부터 시스템에 고정되어 있는 기능과 사용자가 자유로이 정의하여 사용할 수 있는 기능으로 되어있다. Button수는 16~32개 정도가 보통인데 Function Key의 기능을 Menu Sheet마다 바꾸어 쓸 수 있는 것도 있다.

(2) Keyboard

일반적으로 Keyboard라 하면 Console Typewriter나 Display장치에 붙어있는 英數字記號의 건반을 말한다. Keyboard가 있으면 Function Keyboard나 Table이 없어도 입력이 가능하므로 가장 기본적인 입력장치라 할 수 있다. 대화형 시스템에서는 반드시 Keyboard가 있는 수가 많은데 西洋에서는 보통 Typewriter를 많이 쓰기 때문에 저항감이 없으나 우리에게는 익숙하지 않다.

그러나 System의 Initiate, Command입력, 좌표 데이터의 입력, 한글 한자 코-드의 입력, TSS단말의 입력용으로 폭넓게 쓰이므로 Touch수가 많아도 어쩔수 없는게 현실이다.

CAD시스템의 이용방법으로 완전히 Keyboard 중심으로 대화해나가는 방법과 정형적인 업무를 미리 Menu化하여 Tablet을 이용하는 방법이 있는데 操作性 向上을 생각한다면 우리에게는 Menu化하는 것이 나을 것이다.

우리나라의 CAD시스템에서는 한글 漢字의 입력은 불가피한데 Keyboard에서 코-드로 입력하든지 Tablet에 Menu化하든지, 漢字專用 Keyboard에 입력해야 한다. 정형화된 업무에서는 漢字Text를 Menu化할 수 있으므로 Keyboard보다 Tablet이 훨씬 편리하다.

Keyboard는 위치를 옮겨 쓸 수 있도록 되어 있는 것이 보통이므로 Display정면에는 Tablet을 그 옆에 Keyboard를 두고 쓰는 것이 일반적이다.

(3) Light Pen

표시장치에서도 설명하겠지만 Random Scan 방식의 Display에는 Light Pen을 붙여서 쓰는 것이 일반적이다.

Light Pen은 CRT에서 나오는 빛을 검출하여 檢出時點에 Display가 무엇을 그리고 있는가를 찾아내는 역할을 한다.

하드웨어로 高速으로 검출할 수 있으므로 도형이나 線分의 선택에는 아주 효과적으로 응답성이 좋다. Light Pen의 끝은 受光素子로 되어있기 때문에 빛의 검출이 한번만에 되지않아 때로는 확대하여 Select할 때도 있으며 여러번 시행하여야 되는 경우도 있다.

현재 Light Pen은 Storage Type이나 Raster Scan Type의 Display에는 거의 사용되고 있지 않는데 그 이유는 Storage Type은 한번 發光한 점을 그대로 화면에 保有하여 기억해 버리므로 빛을 쬐는 시간을 맞출수가 없기 때문이며 Raster Scan Type은 도형을 Dot Pattern형으로 畫面展開해 버리므로 위치는 검출할 수 있어도 소프트웨어적으로 도형을 찾지않는한 대응이 불가능하기 때문이다.

또 도형을 선택하는 방식은 Display 종류에 따라 다르므로 사용편리성은 자신이 操作해 보아야 한다.

어떤 종류의 Display를 쓸 것인가를 검토할 때 用途, 利用時間, 눈의 피로도 등 여러 각도에서 검토해야 하지만 Selection의 Speed를 우선적으로 생각해야 한다. 그러나 시스템의 균형을 생각한다면 Light Pen만 가지고 시스템의 우열을 논하기는 어려울 것이다.

(4) Tablet

좌표입력장치를 말하며 Digitizer라고도 하는데 小型인것을 Tablet, A크기의 대형을 Digitizer라고 구분하여 말하기도 한다.

단독으로도 사용될 수 있도록 電源 및 制御機構를 내장하고 있는것이 대부분이며 좌표검출 방식은 超音波, 磁歪, 靜電誘導, 電磁誘導등이 있는데 이중 초음파 방식은 환경조건에 좌우되기 쉬우므로 점점 사용이 줄어들고 있다.

대화형 시스템에서는 Tablet과 Graphic Display가 有機的으로 작동하여 Tablet에서 검출된 좌표위치가 바로 변환되어 Display 화면에 Cursor로 표시되도록 되어 있다.

Tablet의 기능으로는 단순한 좌표 위치의 검출뿐만 아니라 Stylus Pen을 가까이 갖다대기만 해도 장소를 알 수 있어야 하며 Stylus Pen의 궤적으로 Sampling 할 수 있어야 한다.

Tablet의 기능으로는 단순한 좌표

위치의 검출뿐만 아니라 Stylus Pen을 가까이 갖다대기만 해도 장소를 알 수 있어야 하며 Stylus Pen의 궤적으로 Sampling할 수 있어야 한다.

Tablet위에 Menu를 붙여 사용할 경우 업무에 따라서는 여러장의 Menu를 써야할 때도 있는데 Menu를 붙일 장소가 없으면 Menu를 여러장 겹쳐 책처럼 만들어 쓸 수도 있다.

Menu의 두께는 3mm이하이면 검출이 가능하고 Menu수는 200에서 數千까지 가능하다. Sampling이 되면 Stylus Pen의 움직임을 인식하여 명령으로 해석하여 쓸 수 있는데, 예를 들면 Symbolic Command로 쓸 수 있다.

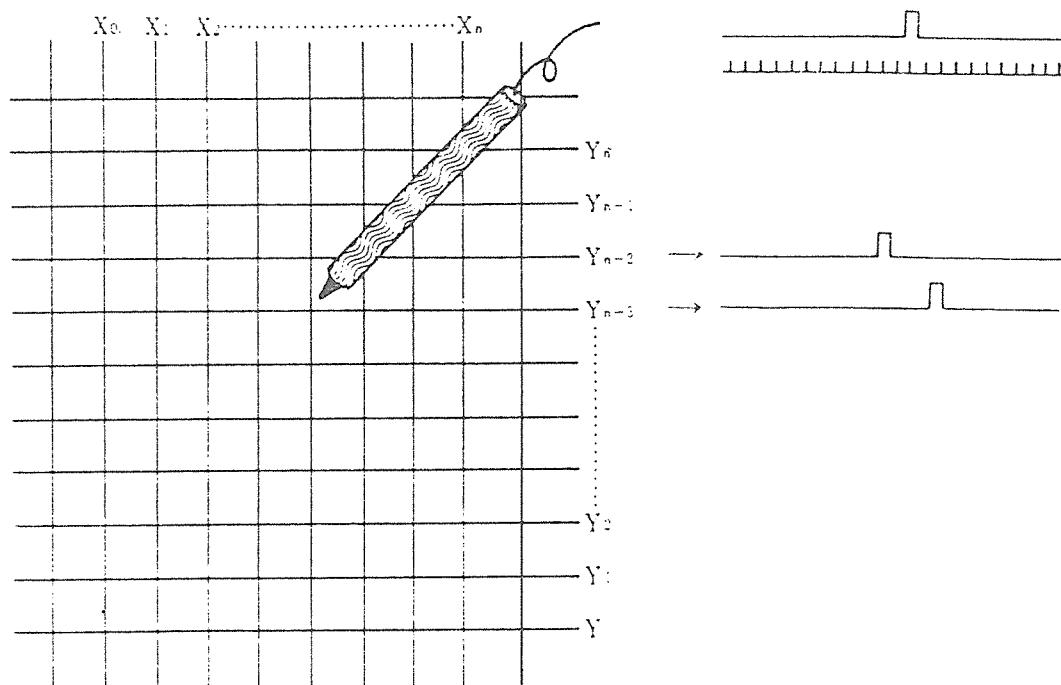
Symbolic Command를 판정하기 위해서는 연속한 점의 집합을 Real Time으로 읽어들여야 하기 때문에 매초 30점 정도의 속도로 읽을 수 있어야 한다.

그림 4에 위치검출 방식의 한 예를 도시하였다.

Tablet板에 선을 그어두고 X, Y방향으로 전류를 흐르게 하여 Stylus Pen으로 신호를 검출하는데 시간 경과를 이용하여 좌표위치를 찾아낸다. Resolution은 보통 0.1mm정도이며 고급은 0.01mm까지 식별이 가능한 것이 있다.

Accuracy(精度)는 $\pm 0.15 \sim \pm 0.25$

<그림 4 Tablet의 위치검출방법예>



mm 정도이며 크기는 A3, A2, A1, A0가 있어 용도에 따라 골라 쓸 수 있다.

Stylus Pen으로는 정확한 점을 지정하기 힘들므로 정확한 점을 지정하려면 Hair Cursor식으로 검출하면 된다. Tablet은 이와같이 그 자체로는 한정된 기능밖에 수행할 수 없으나 CAD시스템의 일부로써 소프트웨어와 함께 쓰면 操作性을 향상시킬 수 있다.

그 하나가 Grid기능이다. 方眼紙와 같이 화면상에 禪點을 규칙적으로 표시하고 Cursor가 있는 위치에서 가장 가까운 禪點의 좌표치를 읽어들이게 하여 비교적 정확한 위치를 입력할 수 있다.

이외에도 도면을 붙여 그 도면 정보를 좌표데이터로 입력하려 할때 도면이 약간 기울게 붙어 있어도 補正하고 도면을 축척에 따라 실제 치수로 교정해 주는것도 소프트웨어의 지원으로 가능하다.

특히 Analog PCB의 Sketch圖에서 데이터를 읽을 때 위에서 설명한 Grid, 교정 및 補正 기능은 필요불가결한 것이며 입력을 손쉽게 해주는 이점이 있다.

Sketch圖로써 청사진도 Xerox한 도면도 생각할 수 있으나 실제로는 Myler紙에 모눈을 인쇄하여 쓰는 User가 많다.

연결방식으로는 Graphic Display의 Controller에 연결하는 것과 단말 Controller에 직접 연결하여 Display와 並列로 쓰는 방법이 있는데 시스템

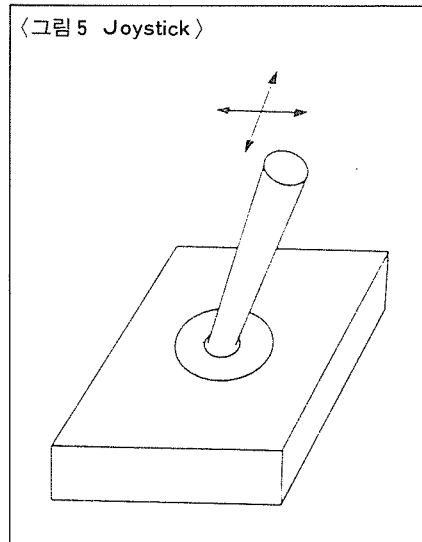
의 사용목적에 맞게 선택해야 한다.

단말 Controller에 여러 Tablet 만을 연결하여 대량의 無作爲의 입력에 이용하는 경우도 있다.

입력은 Stylus Pen일 경우 Pen에 Switch가 달려있어 Pen을 누르면 입력되도록 되어 있으며 Hair Cursor의 경우 Push Button Switch가 붙어 있어서 손으로 누르면 입력되게 되어 있다.

(5) Joystick

모양은 그림 5와 같으며 비행기 조종간 같이 전후좌우로 마음대로 움직일 수 있다.



可變抵抗器 두개가 X축, Y축 방향의 값을 抵抗値로 표시해 주는데 이에 電壓을 곱하여 Analog Digital변환(A/D변환)을 하여 입력시킨다.

Joystick은 Graphic Display장치에

Keyboard와 함께 붙어있는데 Display화면상의 Cursor를 표시하도록 하고 있다.

Turn-Key시스템중 어떤 것은 Lever식으로 되어있어 전후좌우로 움직여 Joystick과 같은 기능을 갖게한 것도 있다.

Tablet의 Stylus Pen은 손을 떼면 앞서 지시한 점이 없어져버리는 불편함이 있으나 Joystick은 그대로 남아 있으므로 좌표값을 나중에 확인하거나, 지정하려고 하는 값에 맞출 수 있는 이점이 있다. 그러나 그 점을 읽으려면 다시 지령을 내려야 한다.

(6) 기타

그밖의 입력기기로는 Track Ball, Touch Panel, 音聲 입력장치 등이 있다. Track Ball은 Ball은 어떤 방향으로로는 자유로이 회전시킬 수 있으므로 Display상의 Cursor를 보면서 원하는 곳에 위치를 잡게 할 수 있다.

Touch Panel은 Graphic Display의 화면상에 Touch Sensor를 두어 직접 손가락으로 눌러 위치를 선정한다. 대화성은 뛰어나지만 정확한 좌표를 지정할 수 없으므로 용도는 제한적이다.

音聲入力 장치는 대화형 도형처리 시스템의 한 장치로 오래전부터 연구되어 왔으나 제품화되어 실용화되어 있지는 않다.

CAD/CAM에서 음성에 의한 입출력은 불가능한 것은 아니지만 경제성, 실용성의 문제가 있어 앞으로의 과제가 될 것으로 보인다.

소비자는 국산애호 기업가는 품질향상