

금형 부품 표준화를 위한 데이터 운용 체계에 관한 연구 (A Study on the Data Operating System for Mold components Standardization)

이 상 준 (한국과학기술연구원 CAD/CAM연구실)
김 태 수 (한국과학기술연구원 CAD/CAM연구실)
정 태 형 (한양대학교 공과대학 기계설계학과)

1. 서론

오늘날, 플라스틱 사출성형용 금형(Injection Molding)산업은 플라스틱의 수요가 급증함과 아울러 매년 20-30%의 성장율로 급속히 발전하고 있지만, 이의 생산은 대부분 중소기업에 집중되어 아직도 수동적인 설계 및 생산에서 벗어나지 못하고 있고, 대기업에서는 우리표준에 맞지않는 값비싼 외국의 "금형설계용 CAD 시스템(Computer Aided Design System)"을 도입하여 금형을 설계, 제작하고있는 실정이다¹⁾.

그러므로 금형설계 기술의 개선을 통하여 납기단축 및 원가 절감을 이취나기야 하겠고 그를 위해서는 금형설계 자동화 및 부품 표준화작업이 필요하다고 본다²⁾. 다행히 1980년대 후반부터 대학³⁾과 연구소⁴⁾를 주축으로 금형설계의 시간단축과 설계정보 관리의 효율화를 이룰수 있는 "금형설계용 CAD 시스템의 개발"에 관한 연구가 활발히 진행되고 있다.

본 연구에서는 "금형설계용 CAD 시스템 개발"⁵⁾의 부분과제로서, 사용자가 입력시킨 성형부(Core cell)의 형상 및 치수를 기준으로 몰드베이스를 구성하는 금형 형판과 그 부품의 치수를 데이터베이스를 이용하여 선정하고, 이들 형상을 조립 생성시켜 몰드베이스를 자동 설계한 후 이를 토대로 설계의 적합성을 검토, 수정되도록 하는 데이터운용 프로그램을 개발하였다.

본 연구를 수행하기 위해서 먼저, KS, JIS, DIN등에서 사용되는 사출 금형의 표준 규격⁶⁾과 실제 생산, 제조 업체에서 사용되고 있는 FUTABA, MISUMI등 금형 형판(Mold plate) 및 부품(Mold component)의 규격 사양⁷⁾들을 조사한 다음, 이들 공통된 치수값들을 데이터 화일에 저장하여, 금형 표준 수치 데이터베이스(Database)를 구성하고 이를 몰드베이스 설계에 이용함으로써 금형 부품 표준화의 효과를 얻을 수 있게 하였다. 그리고, 완성된 성형부를 기준으로 데이터베이스 내의 데이터 값들을 사용하여 몰드베이스를 자동 설계하고, 이들 설계된 몰드베이스의 형상과 수치들을 "금형 설계용 Modular CAD 시스템"에 연계시켜 금형 설계 자동화가 이루어 지도록 하였다.

본 연구를 위하여, VAX-Station 3100 컴퓨터를 사용하여 VAX-FORTRAN 언어로서 프로그램을 작성하였고, 화면에서도 출력은 UIS Graphic function⁸⁾을 사용하였다.

2. 설계 데이터의 구성

2.1. 구성 방법

(1) 데이터베이스를 이용한 금형설계

금형에 대한 제품별, 부품별 수치와 규격, 몰드베이스의 형식과 호칭치수에 따라 달라지는 각 도면 및 부품의 형상, 그리고 각각의 금형 제품들에 대한 정도의 저장과 수정시 각 데이터들은 그양이 방대하고 처리 시간이 너무 길어 이들을 데이터베이스(Database)를 이용하여 체계적으로 관리하고, 효율적으로 운용하지 않으면 안된다⁹⁾.

그러므로, 본 연구에서는 국내 여러 금형 제작업체에서 생산되고 있는 형판 및 부품들의 표준형상 및 규격 치수들을 한 국공업규격을 바탕으로 정리하여 국내 실정에 맞게 선별한 후 이들 각 데이터들을 각 금형 도면별, 각 금형부품별로 구성한 데이터화일(Data file)로 분류하여 데이터베이스에 저장하였다.

(2) 표준규격 데이터를 사용한 금형설계의 표준화

국내 금형관련 업체에 표준부품의 사용 및 보급을 유도하고 설계의 용이화와 설계시간의 단축, 금형의 품질향상, 제작기간 및 제작비용의 절약 등의 효과를 얻기 위하여¹⁰⁾ 데이터베이스에 표준규격 데이터를 사용해서 금형부품 및 형구조의 표준화, 데이터베이스화 및 데이터베이스 관리프로그램의 운용에 의한 그래픽 이미지(graphic image)화를 이루었다.

(3) 각 설계치수의 데이터 분류작업을 통한 금형형상의 모델링

금형설계시 이의 가시화를 위해서는 이를 구성하는 각 부품에대한 형상의 모델링(modelling)을 필요로 한다. 그러나, 이들은 각각의 형식과 고정축형판의 호칭치수에 따라 각기 다른형상을 가지고 있으므로 이를 모두 모델링하기에는 많은 기억용량과 입력시간이 소요된다. 그러므로, 이들의 상관관계를 이용하여 금형구조를 표준화시켜 정면도와 평면도의 형상을 각각 5가지로 분류한후 모델링(modelling)함으로써 모든 형상을 나타낼수 있게 하였다.

(4) 상관 관계를 이용한 각 치수의 연산처리

각 금형부품의 치수들을 분석하여 항상 지정되어 있는 치수들과 서로 상관관계를 가지고 있는 치수들의 값들은 데이터베

이스에 저장하지 않고 프로그램내에서 그 값을 지정하거나, 데이터 연산처리(Data algorithm) 과정을 거쳐 그 데이터 값들을 생성시키고 그외의 데이터 값들만 데이터베이스에 저장시켜 호출하는 방법을 취함으로써 데이터의 입출력시간을 단축시키는 효과를 가져오게 하였다^[15, 16].

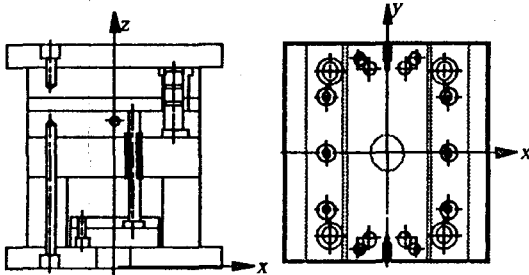


Fig. 1. Basis Coordinate of Moldbase shape from Modeling process

2.2 금형형상에 대한 모델링

금형형상에 대한 모델링과정에서의 기준 좌표계는 Fig. 1과 같이 정의하였고, 각각을 정면도, 평면도의 모델링으로 분류시켜 모델링하였는데 정면도와 평면도의 모델링 입력 및 생성방법은 각 금형형판 및 부품들을 그래픽요소인 점, 선, 원 및 블록으로 도형화시켜 프리미티브(Primitive)화한 후 이들을 확대 및 축소(Scaling), 이동, 회전, 대칭시켜 각 도면을 생성시킴으로 인해서 프로그램의 입력시간과 프로그램의 분량을 줄였다.

(1) 정면도의 모델링

정면도의 모델링은 Table 1의 각 금형형상의 구성과 구조를 토대로 공통된 형상들끼리 묶어서, 금형형판들을 모두 갖춘 물드베이스 형식을 기준으로

- . S 시리즈의 정면도 형상 (SB 형식이 기준)
- . D 또는 E 시리즈의 정면도 형상 (DB 형식이 기준)
- . F 또는 G 시리즈의 정면도 형상 (FA 형식이 기준)
- . H 시리즈의 정면도 형상 (HB 형식이 기준)
- . 특수형(D 또는 E 시리즈이고 호칭치수 1515) 정면도 형상

와 같이 5가지의 형상들로 분류하여 Fig. 2와 같이 모델링하였다. 그리고, 각각의 금형 형식에 따라 달라지는 형상들은 사출도 빼기 형판(Runner stripper plate), 성형 재품 빼기 형판(Stripper plate), 받침판(Support plate)의 유무에 따라 모델링 과정에서 Boolean operation method를 이용하여 프리미티브(Primitive)화된 각 형판의 형상들을 침삭시켜 화면에 출력(display)시켰다.

(2) 평면도의 모델링

평면도의 모델링도 정면도의 형상분류 과정과 같이(Table 2 참조) 5가지의 기본형상으로 분류하여 이들을 Fig. 3과 같이 모델링한 다음, 각각의 호칭치수에 따라 달라지는 고정축 및 가동축 체결나사(Small and Large socket bolt)의 갯수, 스페이스 블록의 가공유무를 참고하여 모델링하였다. 이때, 모델링된 형상의 화면 출력(display)은 데이터베이스에 저장되어 있는 위치 및 치수값들을 그대로 받아 실측을 축소하여 도면을 나타내었

Table 1 Construction & Structure of each moldbase shape

Series	S Series	D Series	E Series	F Series	G Series	H Series
Type	Guide pin : O Support pin : X Pulley hole : X Runner stripper pl. : X	Guide pin : O Support pin : O Pulley hole : X Runner stripper pl. : O	Guide pin : O Support pin : O Pulley hole : X Runner stripper pl. : X	Guide pin : X Support pin : O Pulley hole : X Runner stripper pl. : O	Guide pin : X Support pin : O Pulley hole : X Runner stripper pl. : O	Guide pin : O Support pin : O Pulley hole : X Runner stripper pl. : O
A Type						
B Type						
C Type						
D Type						

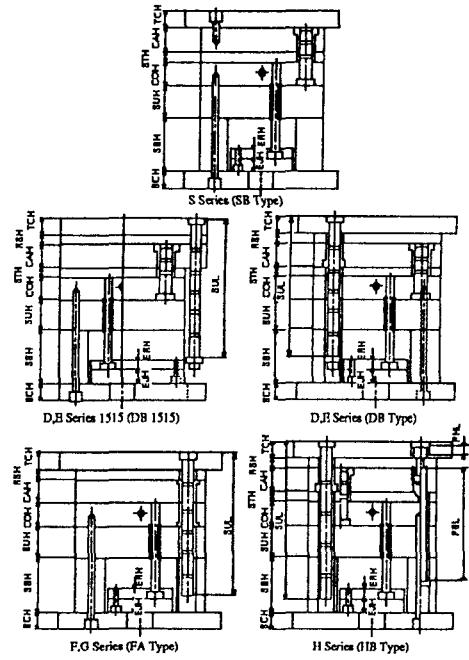


Fig. 2 Front Type figure of each moldbase shape

Table 2 Classification of Moldbase type for Plane figure's shape variable (PLANTYPE)

PLANTYPE	No. of Small or Large socket bolt	Processing of Spacer block	Range
A Type	4	None	All Series
B Type	6	None	All Series
C Type	4	Processing	A Part of D or E Series
D Type	6	Processing	D or E Series
E Type	4	None	D or E Series CallSize1515

는데, 이들 위치와 크기는 1/4분면과 상하좌우 대칭이므로 1/4분면상의 데이터만을 입력시켜 도면을 생성시킴으로써 형구조의 표준화를 이루었다.

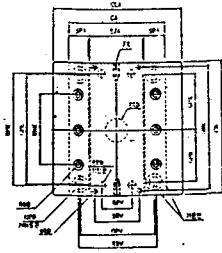
Table 3 Name of Design value

TCH	The thickness of Top clamping plate	RSI	The thickness of Runner stripper plate
CAH	The thickness of Cavity plate	STH	The thickness of Stripper plate
COH	The thickness of Core plate	SUH	The thickness of Support plate
SBH	The thickness of Spacer block	ERH	The thickness of Ejector retainer plate
EJH	The thickness of Ejector plate	BCH	The thickness of Bottom clamping plate
GPL	The length of Guide pin	SUL	The length of Support pin
RPL	The length of Return pin	PDL	The length of Puller bolt A Type
PHL	The length of Puller bolt C Type	SRL	The length of Ejector socket bolt
RSL	The length of Small socket bolt	RDL	The length of Large socket bolt
FKL	The length of Eye bolt		

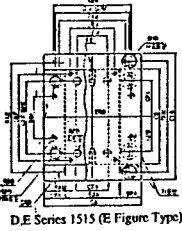
(a) Name of design Variable from Front figure

CLA	The width of Top or Bottom clamping plate	CLB	The length of Top or Bottom clamping plate
CA	The width of Other plate	CB	The length of Other plate
EJA	The width of Ejector plate	SPA	The width of Spacer Block
GPE	Interval of Y-D between Outside pin	GPA	Interval of Y-D from center line to Upper Gui. pin
GPD	Interval of Y-D from center line to Lower Gui. pin	GPW	Interval of X-D between Outside pin
GPE	The Diameter of Outside pin	SUE	Interval of Y-D between Support pins
SUA	Interval of Y-D from center line to Upper Sup. pin	SUB	Interval of Y-D from center line to Lower Sup. pin
SUW	Interval of X-D between Support pins	SUD	The Diameter of Support pin
PBW	Interval of X-D between Puller bolts	PBW	Interval of X-D between Puller bolts
PBD	The Diameter of Puller bolt	RPE	Interval of Y-D between Return pins
RPD	Interval of X-D between Return pins	RPD	The Diameter of Return pin
RBB	Interval of Y-D between Socket bolts	RBW	Interval of X-D between Socket bolts
RBD	The Diameter of Socket bolt	SRE	Interval of Y-D between Ejector socket bolts
SRW	Interval of X-D between Ejector socket bolts	SRD	The Diameter of Ejector socket bolt
ERD	The Diameter of Ejector rod bolt	FK	The size of Eye bolt

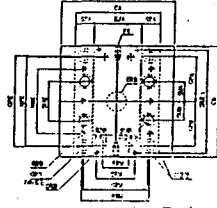
(b) Name of design Variable from Plane figure



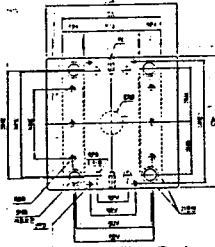
S Series (B Figure Type)



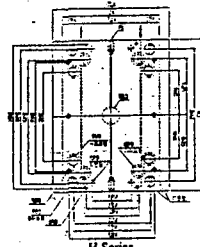
D,E Series 1515 (E Figure Type)



D,E Series (B Figure Type)



F,G Series (B Figure Type)



H Series

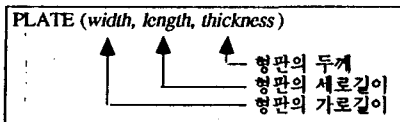
Fig. 3 Plane figure of each moldbase shape

23. 데이터코드와 릴레이션 스키마의 구성

모든 형판 및 부품들을 모델링 과정으로부터 생성된 Primitive로 데이터코드화한 다음 이를 이용하여 데이터가 분류되어 저장되는 형식과 데이터 집단들간의 상관관계를 릴레이션 스키마(Relation scheme)^{13,14}로 아래와 같이 설정하였는데 이 방법은 출력될 각형판 및 부품의 형상처리를 신속히 하고, 그 크기는 실제 치수값의 축척으로 나타내므로 설계의 결점이나 실수, 부족한 점들을 시각적으로 직접 확인, 수정시킬수 있고 또한 전체 금형제작 시간과 경비를 절감할수 있을것으로 본다.

(1) 금형 형판에 대한 데이터의 구조

1) 릴레이션 스키마의 구조

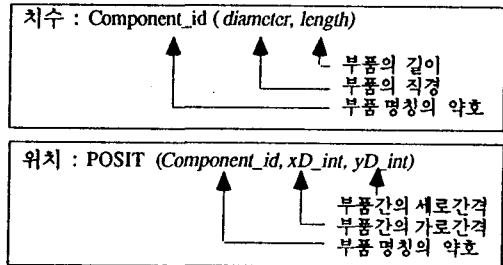


2) Primitive의 구성

- 고정측부착판:TC(CLA,CLB,TCH) 가동측부착판:BC(CLA,CLB,BCH)
- 고정측 형판:CV(CA, CB, CAH) 가동측 형판:CO(CA, CB, COH)
- 사출도메기형판:RS(CA,CB,RSH) 성형제품메기형판:ST(CA,CB,STH)
- 받침판 :SU(CA,CB,SUH) 스페이서 블록:SB(SPA,CB,SBH)
- 밀린 고정판:ER(EJA,CB,ERH) 밀린 받침판 :EJ(EJA,CB,EJH)

(2) 금형 부품에 대한 데이터의 구조

1) 릴레이션 스키마의 구조



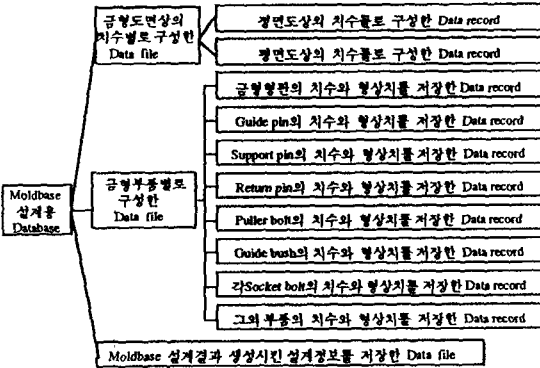
2) Primitive의 구성

- 유도핀 : GPN(GPD,GPL) POSIT(GPN,GPW,GPE) <S,D,E,H시리즈>
- 지지핀 : SPN(SUD,SUL) POSIT(SPN,SUW,SUE) <D,E,F,G,H시리즈>
- 지지핀 받침: SPC(SUD, 0) POSIT(SPC,SUW,SUE) <D,E 시리즈>
- 유도부시A형: GBA(GPD, CAH)POSIT(GBA,GPW,GPE) <S,D,E,H시리즈>
- GBA(SUD,CAH) POSIT(GBA,SUW,SUE) <D,E,F,G,H시리즈>
- GBA(SUD,COH) POSIT(GBA,SUW,SUE) <F,G시리즈>
- 유도부시B형: GBB(GPD,STH) POSIT(GBB,GPW,GPE) <B,D 금형형식>
- GBB(SUD,RSH) POSIT(GBB,SUW,SUE) <D,F,H시리즈>
- 복귀핀 : RPN(RPD,RPL) POSIT(RPN,RPW,RPE)
- 플러블트 A형 : PBA(PBD,PBL) POSIT(PBA,PBW,PBE) <H시리즈>
- 플러블트 C형 : PBC(PBD,PHL) POSIT(PBC,PBW,PBE) <H시리즈>
- 밀린 고정판 체결나사 : BOLT(SRD,SRL) POSIT(ESB,SRW,SRE)
- 고정측 체결나사 : BOLT(RBD,RSL) POSIT(SSB,RBW,RBE) <S시리즈>
- 가동측 체결나사 : BOLT(RBD,RBL) POSIT(LSB,RBW,RBE)
- 이젝터 로드 홀 : EHO(ERD,BCH) POSIT(EHO, 0, 0)
- 아이볼트 : EYE(FK,FKL) POSIT(EYE, 0, CB)

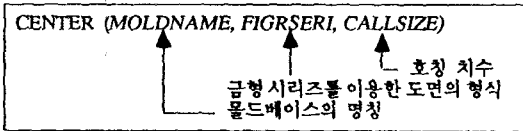
24. 데이터베이스의 구축

앞절에서의 각 데이터들의 구성을 토대로하여 관계형 데이터베이스(Relational databasc) 모델^{13,14}의 형태로서 Table 4와 같이 분류하여 구축하였으며 여기서 평면도 및 정면도상의 치수들

Table 4 Construction of Database for Moldbase design



로 구성된 데이터레코드, 금형부품별로 구성된 데이터 파일, 몰드베이스 설계결과 생성시킨 설계정보를 저장한 데이터 파일(MDF)은 데이터의 일관성을 얻기 위하여 주키(탐색키: Primary key)인



로서 상호 연결(link)하여 구성하였는데 관계형 데이터베이스 모델이란 데이터베이스를 도표형태인 테이블의 집합으로 표현하고 필요에 따라 정보를 각 테이블간의 관계연산을 이용하여 얻어냄으로써 다른 데이터베이스(계층형 DB, 망 DB)에 비하여 데이터의 수정과 질의, 무결성, 보안 유지 및 각 데이터들의 체계적 관리가 용이하고 저장(backup), 호출(access), 치수변등으로 인한 수정이 쉽다.

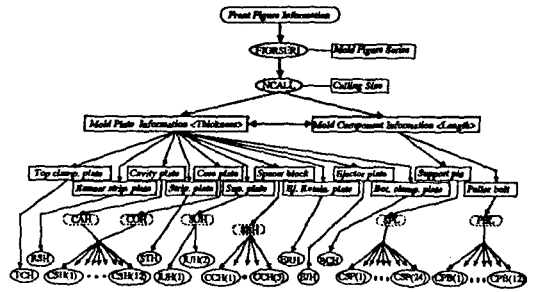
각 데이터 파일들은 다음과 같이 정의하였다.

금형도면상의 치수별로 구성된 데이터 파일: 정면도 또는 평면도상의 각 금형형판 및 부품의 치수와 형상을 정리, 저장 및 호출하는 데이터 파일

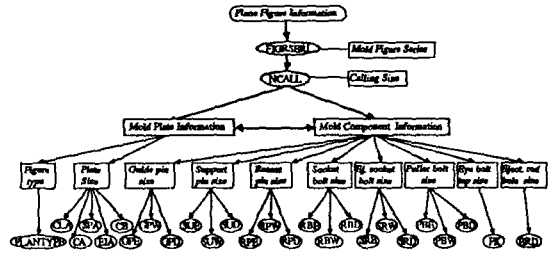
금형 부품별로 구성된 데이터 파일: 각 금형 부품의 형상을 모델링할때 그 세부치수와 형상을 정리, 저장 및 호출하는 데이터 파일

몰드베이스 설계정보를 저장한 데이터 파일: 몰드베이스의 설계 결과를 생성시킨 데이터 파일로서 본 프로그램의 운용 결과 생성된 결과치를 표의 형태로 정리하여 어느때라도 그 결과치를 찾아볼 수 있게 저장 및 호출하는 것을 목적으로 각 릴레이션 스키마를 호출하는 주키와 몰드베이스의 호칭값을 사용하여 데이터 파일을 구성

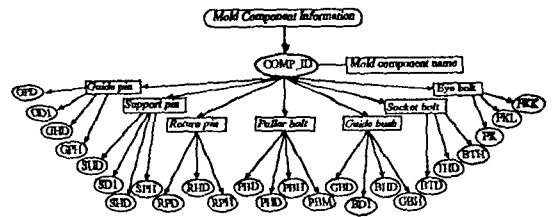
다음은 앞절에서 정의한 릴레이션 스키마를 기준으로 각 릴레이션들간의 상관 관계를 그림으로 나타낸 개체 관계도(Entity-Relation diagram)를 Fig. 4 에 나타내었다. (데이터 구조(Data structure)에 대한 설명은 생략하였다.)



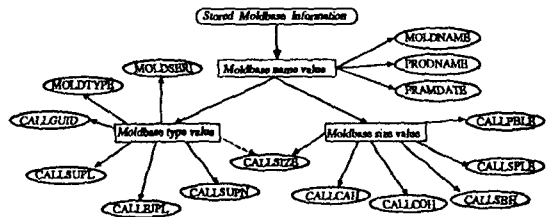
(a) E-R diagram for Data record of measurement from Front figure



(b) E-R diagram for Data record of measurement from Plane figure



(c) E-R diagram for Data file of measurement from Mold component



(d) E-R diagram for Data file of Moldbase design information

Fig. 4 Entity - Relation diagram for Each Data record

3. 금형설계 데이터 관리 프로그램

3.1. 프로그램의 구성

지금까지 입력된 데이터베이스로부터 원하는 제품 및 부품 정보들을 찾아서 그것을 토대로 플라스틱 사출금형용 몰드베이스(Moldbase)를 구성하는 각 금형형판 및 부품의 크기를 사용자(User)가 정의한 성형용의 크기 또는 고정속 형판의 크기를 기준으로 선택되어 그들에 대한 주문서를 도출시키고, 몰드베이스의 정면도, 평면도 및 각 부품의 부품도를 자동 설계하는 기능을 가진다.

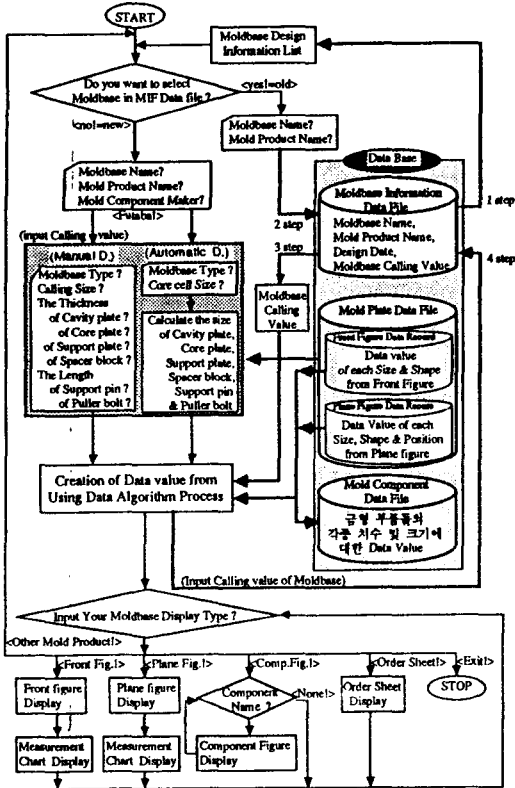


Fig. 5 Flow chart of Database management program for moldbase design

본 프로그램의 흐름도는 Fig. 5와 같고 다음과 같이 크게 6개의 과정들로 구성되었다.

- 1) **금형정보 추출과정** : 본 프로그램을 운용하여 몰드베이스를 설계한 결과 생성되어지는 결과치를 저장해 놓은 몰드베이스 정보 저장 파일(MIF)로부터 금형 설계 정보를 추출하여 도표의 형태로 화면에 출력.
- 2) **금형정보 탐색과정** : 몰드베이스 정보 저장 파일로부터 원하는 몰드베이스의 설계정보를 추출.
- 3) **호칭치수 입력과정** : 새로운 몰드베이스의 설계시 금형 형판 및 부품의 치수값들이 저장된 데이터 파일을 이용하여 각 구성 형판과 부품의 치수를 자동선택하여 몰드베이스의 명칭과 호칭법에 따른 호칭값을 입력.
- 4) **결과치 저장과정** : 몰드베이스의 호칭치수 입력과정 수행결과 생성된 몰드베이스의 이름과 몰드베이스의 호칭법에 따른 호칭값을 몰드베이스 정보 저장 파일에 입력.
- 5) **치수 연산처리과정** : 이들 데이터베이스내에 저장된 데이터 값들과 이들의 상관관계를 이용한 관계연산을 써서 설계하려는 금형의 모든 형판과 부품의 치수 및 형상을 도출.
- 6) **몰드베이스 설계 출력과정** : 위의 치수들을 이용하여 몰드베이스의 정면도, 평면도 및 각 부품에 대한 부품도 도면과 각 치수표, 각 형판과 부품의 주문서를 화면에 출력.

3.2. 각 부품별 크기의 자동생성 원리

성형품의 크기를 기준으로 몰드베이스의 크기 및 형상을 자동출력할때, 금형설계용 데이터관리 운용 프로그램은 다음과 같은 원리에 의하여 각 부품의 치수가 결정된다.

- 1) **성형부(Core cell)의 치수 입력**
 $\text{가로치수} = \text{CCW}$, $\text{세로치수} = \text{CCL}$, $\text{높이} = \text{CCH}$
- 2) **호칭치수의 자동선택**
 호칭치수는 위의 입력된 값을 기준으로
 $\text{CA} \leftarrow \text{CCW} + 2 \cdot \text{SPA}$
 $\text{CB} \leftarrow \text{CCL} \leq \text{RPE} + 40$, H series , $\text{CCL} \leq \text{GPE} + 40$.
 에 의하여 데이터베이스내의 데이터값들을 이용하여 가장 근사한 값을 찾는다.
 $\text{CALLSIZE} = \text{CA} \cdot 10 + \text{CB} / 10$.
- 3) **고정측 및 가동측 형판의 두께 자동선택**
 $\text{CAH} \geq \text{CCH} \cdot 3 / 4$, $\text{CBH} = \text{CAH}$
 에 의하여 데이터베이스내의 $\text{CSH}(1) \sim \text{CSH}(12)$ 의 데이터값들을 이용하여 가장 근사한 값을 찾는다.
- 4) **받침판의 두께 자동선택**
 편의상 받침판의 두께를 다음과 같이 정의한다.
 $\text{SUH} = \text{IUH}(2)$
 단, 받침판이 필요없는 C나 D Type일 경우는 $\text{SUH} = 0$.
- 5) **스페이서 블록의 두께 자동선택**
 스페이서 블록의 두께도 편의상 다음과 같이 정의한다.
 $\text{SBH} = \text{CCH}(4)$
- 6) **지지핀(Support pin)의 길이 자동선택**
 $\text{SUL} \leq \text{TCH} + \text{RSH} + \text{STH} + \text{CAH} + \text{COH}$
 $+ \text{SUH} + \text{SBH} \cdot 2 / 3$.
 에 의하여 데이터베이스내의 $\text{CSP}(1) \sim \text{CSP}(24)$ 의 데이터값들을 이용하여 가장 근사한 값을 찾는다.
- 7) **풀러볼트(Puller bolt)의 길이 자동선택**
 $\text{PBL} \leq \text{STH} + \text{CAH} + \text{COH} + \text{SUH} + \text{SBH} \cdot 2 / 3$.
 에 의하여 데이터베이스내의 $\text{CPB}(1) \sim \text{CPB}(12)$ 의 데이터값들을 이용하여 가장 근사한 값을 찾는다.

4. 운용 예

Table 5 Case study specification

Moldbase name	PART11			
Mold product name	TELEPHON			
Moldbase design date	91/05/01			
Mold component maker	FUTABA			
Moldbase	Type	HD Type		
	Plate width	300 mm		
	Plate length	450 mm		
	Plate thickness	Cavity plate	40 mm	
		Core plate	50 mm	
		Spacer block	100 mm	
		Support plate	None	
Component length	Support pin	250 mm		
	Puller bolt	190 mm		

이상과 같이 구축한 금형 설계 데이터 관리 프로그램을 이용하여 Table 5와 같은 입력 사양으로 금형 생산업체에서 현재 생산하고 있는 전화기의 송수화기 윗덮개를 선정하여 몰드베이스가 실제 설계되는 과정을 살펴보기로 하자.

본 프로그램의 운용은 Fig. 6의 성형하고자 하는 송수화기 윗덮개의 형상과 설계치수를 이용하여, Photo 1과 같이 성형판(Core cell)을 모델링한 다음, 모델링된 성형판의 데이터 값으로 Photo 2~8과 같이 몰드베이스를 자동설계한 다음 Photo 9처럼 설계된 몰드베이스와 성형부의 형상을 모델링하여 설계의 적합성을 검토하였다.

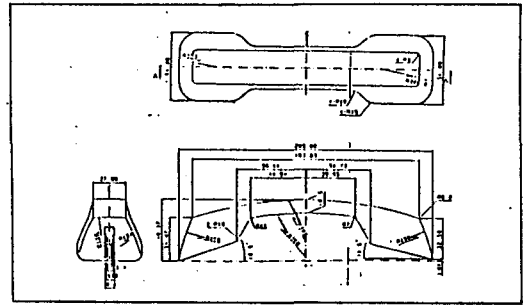


Fig. 6 A parametric display of a Phone handle for case study

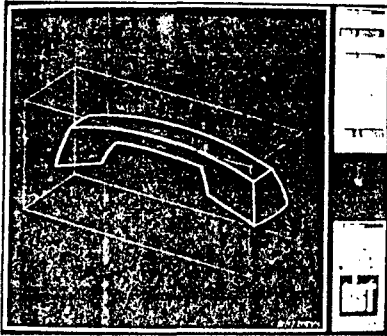


Photo 1 3-D model of moldbase formed by "Modular CAD system" (Before moldbase designed)

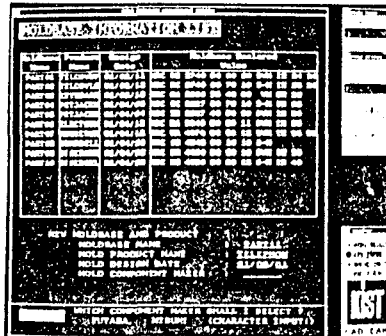


Photo 2 Input of the name of new moldbase and mold product

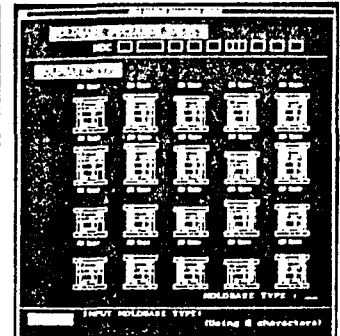


Photo 3 Selection of the moldbase type

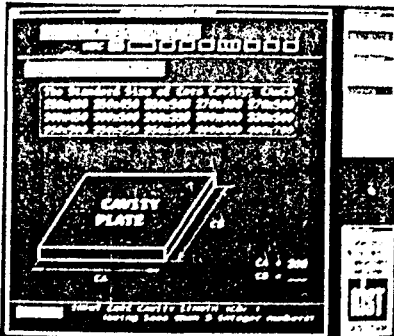


Photo 4 Selection of the Cavity plate size

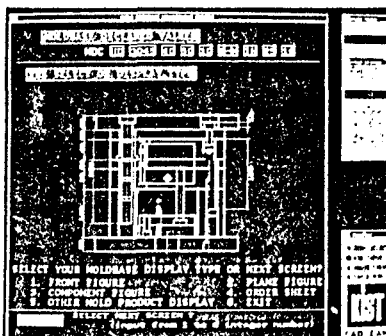


Photo 5 Procedure selection of the output of drawing

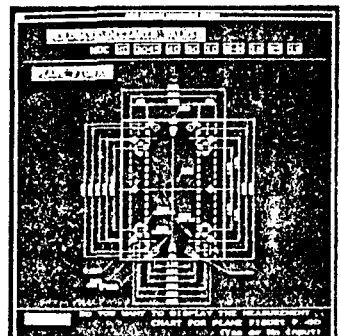


Photo 6 Output of the Plane figure

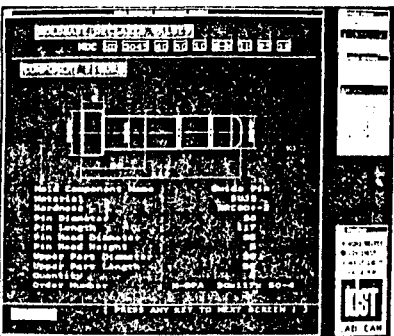


Photo 7 Output of the Component figure (Example : Guide pin)

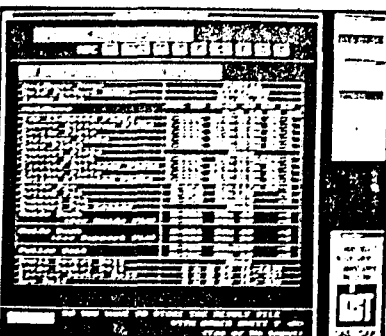


Photo 8 Output of the Order sheet

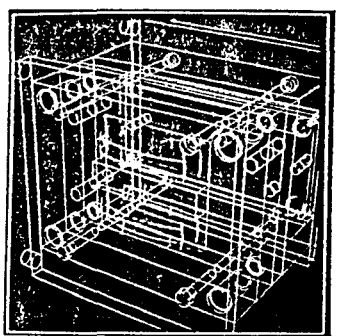


Photo 9 3-D model of moldbase formed by "Modular CAD system" (After moldbase designed)

5. 결 론

앞장에서 운용해 본 바와 같이, 설계경험이 없는 사용자(User)들도 화면(Screen)에 나타나는 참조도면과 "MESSAGE"상의 명령에 따라 간단한 조작으로 그 성형품에 가장 적합한 형판 및 부품을 데이터베이스에 저장된 표준 형판 및 부품의 규격치수를 이용하여 빠르고 효율적으로 설계할수 있고, 설계된 각 구성부품들에 대한 형상과 치수값들은 실제 기업현장에서 몰드베이스 설계담당자가 기존의 방법(수동)으로 설계한 몰드베이스의 설계치수와 일치할 뿐만 아니라 설계시간 단축과 능력향상을 가져왔다. 또한, 설계후 몰드베이스의 정면도, 평면도, 부품도 및 주문서를 자동 도출해냄으로서 설계된 각 형판과 부품의 견적 및 주문이 용이할 뿐만아니라, 표준부품의 사용과 보급을 촉진시켜 금형 부품의 표준화를 이루었다.

앞으로는 본 관리 프로그램의 운용결과 추출된 여러가지 데이터값과 형상 정보를 이용하여 몰드베이스의 가공 및 공정 정보를 추출하는데 이용되도록 보완, 발전시켜나가야 할것으로 생각된다. 또한, 몰드베이스의 설계 결과치 뿐만아니라 성형부의 설계결과치 및 전반적인 금형 설계 결과치를 저장시켜, 추후에 이를 이용하여 "CAD System"의 재운용없이 금형설계가 가능하도록 몰드베이스설계정보 화일의 기능확장을 필요로 한다.

<< 참고 문헌 >>

- [1] 손양언, "사출성형 금형설계", 기전연구사, 1989. pp. 12 ~ 28
- [2] 高橋政一, "金型 CAD/CAM システム", 日本 工業調査會, 1989. pp. 9 ~ 22
- [3] Lee S.H. & Lee K.W., "An Intergrated CAD System for Mold Design in Injection Molding Process", 1988 ASME Winter Annual Meeting, Chicago, 1988.
- [4] 김태수, 지해성, 이상준, "금형설계용 Modular CAD 시스템 개발", 한국 과학기술 연구원 CAD/CAM 연구실, 1990. 8.
- [5] 한국공업규격 KS B 4151-4157, 4159-4163, 1987.
- [6] "Moldbase Catalogue", 독일 HASCO Co., 1987.

- [7] 營業企劃部, "プラスチック 金型用 標準部品", 日本 三住商事(株), 1987.5.-1988.4.
- [8] 기신정기(주), "기신 표준몰드베이스, 금형부품", 인천, 1990.3.
- [9] "VMS Workstation Software-vs3: Graphics programming guide", Digital Co., 1988.
- [10] 吉田弘美 외 7인, "특집. 단납기, 코스트다운을 추진하는 금형의 표준화", 月刊 鋳技術, 1988, 3월호, pp. 1 ~ 61
- [11] 김태수, 노형민, 지해성, "금형부품 표준화 및 조립 용이화 설계기술 개발", 한국 과학기술 연구원 CAD/CAM 연구실, 1989. 7., pp 32 ~ 34
- [12] S.J. Ni & K.K.Wang etc., "Computer -aided Design and Fabrication of Molds and Computer Control of Injection Molding", Cornell Univ. IMP, April 1985.
- [13] 문승천, "데이터베이스 시스템 총론", 형설출판사. pp 54 ~ 111, pp 170 ~ 221
- [14] Al Stevens, "C Database Development", Mc-Graw Hill, 1987.
- [15] Nicklaus Wirth, "Algorithms + Data Structures =Programs", Prentice-Hall.
- [16] Ian O. Angell, "A Practical introduction to Computer Graphics", MacMillan Education Ltd., 1985.
- [17] Mikell. p. Groover & Emory W. Zimmers, "CAD/CAM", Prentice Hall, 1984.
- [18] 澤井 秀, 外 3人, "金型設計用 3次元 CAD システムの 開發", 日本 精密工學會誌, (第 1報) - Vol.51, No.7, P 1363, (第 2報) - Vol.52, No.5, P 867, (第 3報) - Vol.53, No.6, P 971, (第 4報) - Vol.55, No.4, P 715
- [19] Won Kim, Jay Banerjee, etc, "Object-oriented Database support for CAD", Computer-aided Design, Vol.22, No.8, P469

후 기

본 연구는 KIST CAD/CAM연구실에서 국책연구 개발과제로 수행되고있는 "금형설계용 Modular CAD System"개발의 한 부분 모듈로 개발된 몰드베이스 자동설계 프로그램임을 밝혀 둔다.