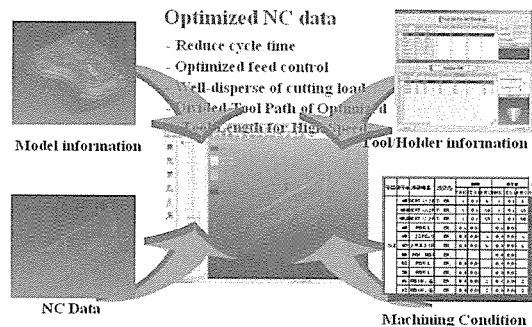


심비테크 - “EzTool”

NC Data 최적화 솔루션

심비테크(대표:황진팔)의 “Optimized NC Data EzTool”은 가공 NC DATA를 실제 가공과 동일하게 가상 가공을 수행하여 공구의 부하를 적절한 상태로 유지하고 최적의 가공속도를 각 공정에 적용해서 최적화 할 수 있다.



최적화를 통해 기계와 공구의 부하를 줄이고 가공 시간의 단축과 금형 품질의 향상을 실현함으로써 운영인력의 업무전환 또는 인건비 절감 효과를 얻을 수 있으며 가공에 필요한 경비를 절감할 수 있다. 또한, 구형기계는 물론 고속가공기 에서도 많은 효과를 실현 할 수 있어 금형 제작 업체의 납기 단축과 경비절감, 생산성 향상을 가져올 수 있다는 점에서 많은 금형 제작 회사에게 큰 호응을 얻고 있다.

EzTool은 프레스, 사출, 몰드 금형 업체와 NC Data 용역업체를 주 대상으로 Feed 최적화, NC Data 분할, NC Data 편집기의 세가지 모듈로 구성되어 있으며 분석기능을 잘 활용하면 납품일을 미리 예측하여 생산 스케줄링도 할 수 있다. 또한 자사의 품에 맞는 작업지시서도 만들 수 있다. EzTool ‘의 최적화 특징은 현재 금형(프레스, 사출)업체의 재질, 공구, 기계를 DB화 하여 실제 가공에서 반영되는 모든 가공 조건을 이용하여 Feed를 최적화 한다, 또한 상,하향 구분, G00, Approach 최적화를 통한 가공으로 최대 50%까지 가공시간을 단축시킬 수 있으며 수작업으로 가공속도를 조절할 때 발생할 수 있는 기계와 공구의 과부하를 미리 예방할 수 있으며 작업자가 기계 옆에 늘 상 주 하지 않아도 된다는 큰 장점을 가지고 있다.

EzTool

1. 작품명 : EzTool(NC 데이터 최적화 시스템)

2. 제작자

대표자 : 황진팔

개발참여자 : 하용수, 송수창, 조병철

주소 : 경기도 부천시 원미구 역곡2동 가톨릭대학교
창업보육센터105호 심비테크

전화: 032)348-7500

팩스: 032)340-3845

email: jkhwang@cimvi.com

3. 프로그램 개요

3.1 개발 목표(개발 배경, 목적)

개발 목표(개발배경, 목적)금형 제작의 생산성을 높이는 것은 국내 금형 업체의 경쟁력을 높이는것이다. 그래서 현재 금형 제작의 생산성을 높이기 위해 금형 제작 업체들은 금형제작의 디지털화를 위해 많은 투자를 하고 있는 추세이다. 특히 CAD/CAM 시스템을 활용한 금형 제작으로인해 금형설계 및 제작 시간이 많이 단축 되었고, 품질도 향상 되었다.

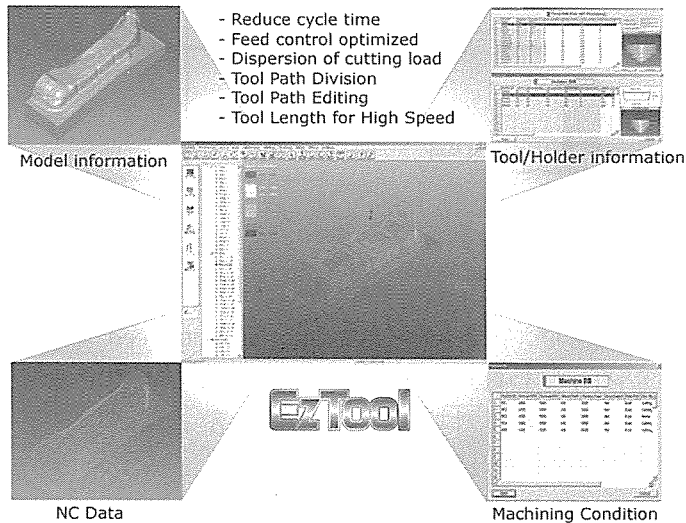
하지만 아직도 금형 제작의 전반에 디지털화를 필요로 하는곳이 산재 되었다. 이중의 하나가 금형 기계 가공 분야 인데 금형의 기계 가공 부분은 여러가지 CAM SYSTEM에서 나온 데이터를 이용하여 기계 가공을 하고 있지만 절삭량이 일정치 않은 곳에 일정한 가공속도를

부여 함으로써 자동화에 지장을 초래하고, 공구 및 기계의 수명에 영향을 미친다. 이로 인해 안전하게 가공을 하려 가공 속도를 최소로 적용 하다 보니 전체 가공 시간이 매우 길어져 금형제작 경쟁력을 감소 시키고 있다.

이에 당사는 가상가공을 통해 가공 부하를 일정하게 유지 시켜, 공구, 기계의 부하를 최소화 시키고, 기계 가공 시간을 30%이상 절감 시켜 금형제작의 생산성을 높여 국내 금형 업체 경쟁력 제고를 위해 EzTool을 개발 하였다.

3.2 시스템 구성

EzTool은 프레스 금형과 사출 금형 등 금형 업체와 NC Data 용역업체를 주 대상으로 한 Feed 최적화, NC Data 분할, NC Data편집기의 세 개의 모듈로 구성 되어 있는 NC Data 최적화 및 편집 솔루션입니다.



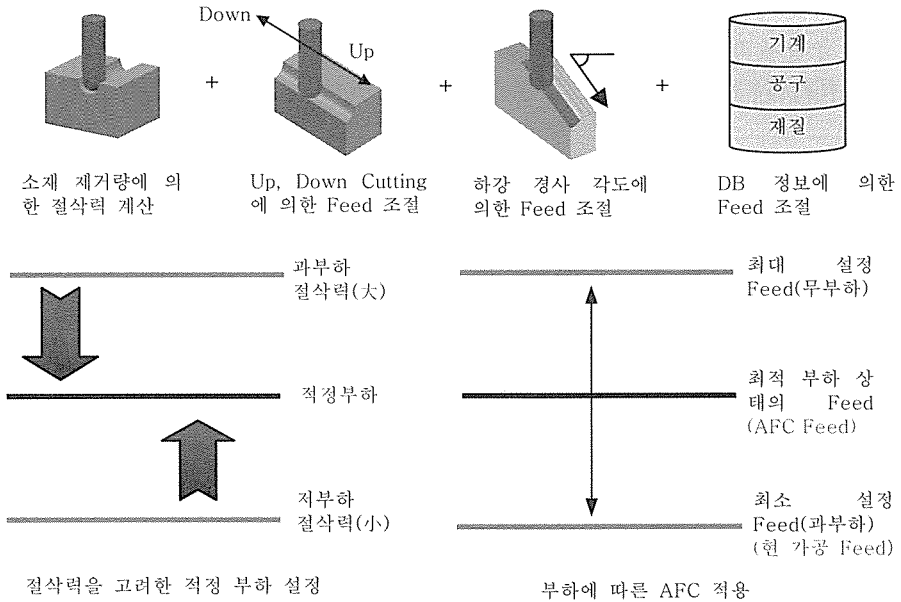
[시스템 구성도]

3.2.1 최적화 모듈

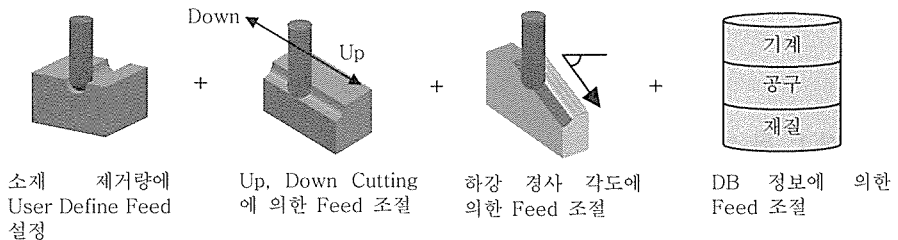
실제 가공에 영향을 미치는 여러 가지 가공 조건을 이용하여 가상 가공을 통해서 구한 절삭력을 해석하여 NC Data의 Feed를 최적화 하는 모듈입니다. 최적화 모듈은 다섯 가지의 Feed 최적화 방법을 제공하며, 벡터 방식을 제외한 각각의 최적화 방법에 공통으로 적용할 수 있는 G00 최적화, 어프로치 최적화, 펜슬 데이터 최적화를 제공합니다.

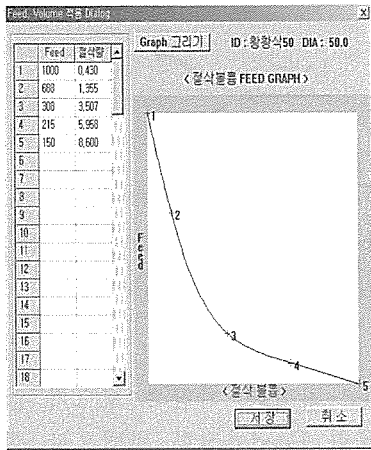
(1) Feed 최적화 방법

① 절삭력 : 절삭력 해석을 이용한 Feed 최적화. 사용자가 최적화에 필요한 최소 Feed와 최대 Feed를 입력하면 EzTool이 절삭력을 해석하여, 최소 Feed와 최대 Feed 사이에서 Feed를 계산하여 출력합니다.

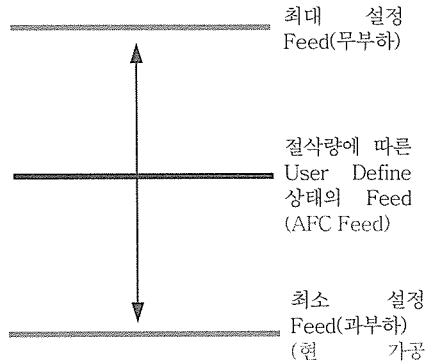


② 절삭량 : 절삭량에 따른 User Define Feed 최적화. 최대 Feed 시 제거되는 소재량과 최소 Feed시 제거되는 소재량 및 그 중간 Feed 까지도 사용자가 직접 소재 제거량으로 정의하여 Feed를 계산합니다





소재 제거량에 의한 User Define Feed 설정



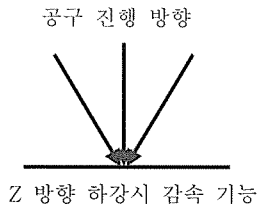
절삭량에 따른 AFC 적용

③ 벡터 : 형상정보(Vector)를 이용한 Feed 최적화. 일부 기계에서 제공하는 가감속 모드와 같은 역할을 하는 것으로서 가감속 모드가 없는 기계에서 가감속 효과만을 얻고 싶을 때 사용합니다. 벡터 방식의 최적화는 코너 R 부분 감속 기능, Z 방향 하강시 감속 기능, Edge 부분 Exact Stop기능으로 이루어져 있습니다.

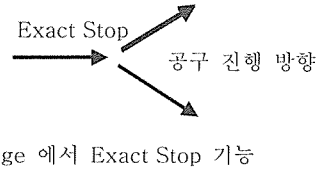


코너 R 부분 감속 기능이 없는 경우

코너 부분에서 감속 기능이 없으면 위의 그림과 같이 파삭 및 미삭이 발생합니다. EzTool의 최적화 방법중 벡터 방식에서는 이를 방지하기 위하여 코너 부분에서 감속 기능이 있습니다.



공구가 Z 방향으로 하강시 공구의 떨림 및 공구의 마모를 최소화 하기 위하여 하강 각도에 따라 감속합니다

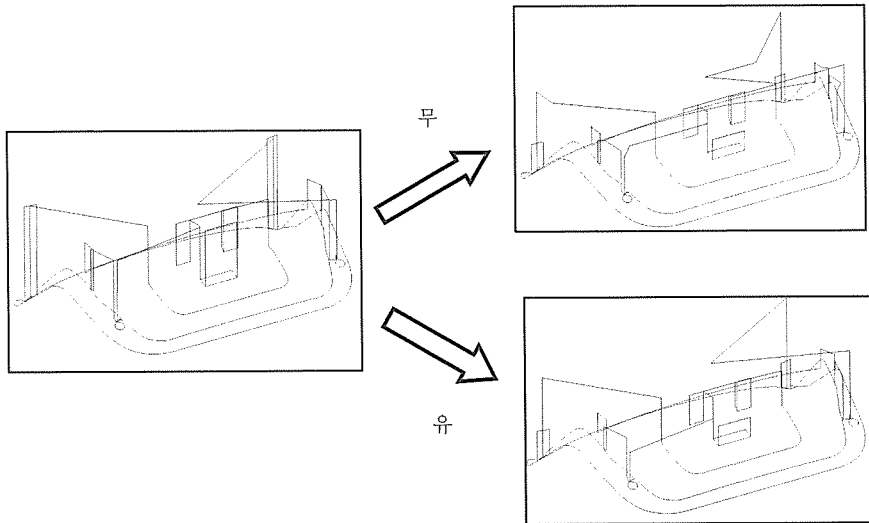


Sharp Edge 를 정확하게 살려주기 위하여 공구의 수평 이동 각도에 따라서 Edge에서 최소 Feed로 가공합니다.

- ④ 절삭력 +백터 : 1+3 의 Feed 최적화. 가감속 모드가 없는 기계에서의 절삭력 해석을 통한 Feed 최적화 방법으로 적합합니다
- ⑤ 절삭량+백터 : 2+3 의 Feed 최적화. 가감속 모드가 없는 기계에서 절삭량에 따른 User Define Feed 최적화 방법으로 적합합니다.

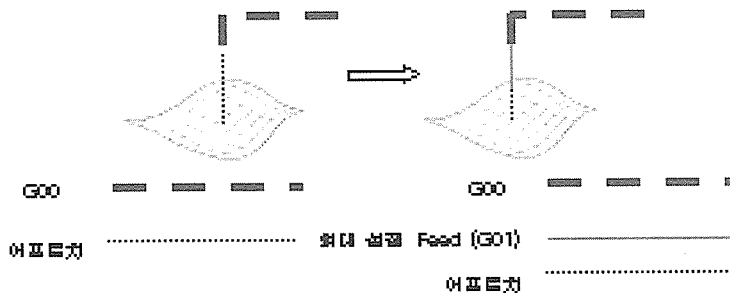
(2) 기타 최적화

- ①. G00 최적화 : 3축 제어 모드의 유무에 따라 아래 그림과 같이 G00을 최적화 합니다. G00 최적화는 G00의 경로를 따라 공구를 이동하면서 Cutting Model 과 충돌이 발생하지않는 최소 높이를 계산하여 불필요하게 높았던 G00을 그 경로에서 Cutting Model의 최고 높이에 공구 반경만큼 더 높은 위치로 낮춰줌으로써 가공시간을 감소시켜 줍니다. 최적화 환경 설정에서 G00 여유 높이를 더 높여서 설정할 수 있습니다.



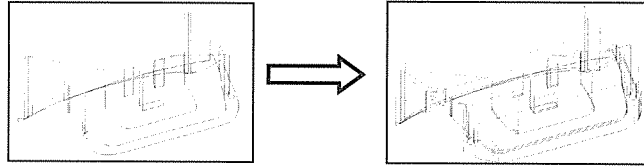
3축 제어 모드란 공구가 G00 으로 이동할 때 두 점 사이를 기계의 X, Y, Z 각각의 방향에 대해 같은 속도로만 이동하는지(무) 아니면 서로 다른 속도로 이동할 수 있는지를(유) 구분하는 모드입니다. Eztool에서는 3축 제어모드가 없는 경우, 충돌 검사 경로를 위의 '무' 인 경우로 계산하여 G00높이를 계산한 후 디스플레이는 원래의 NC data형식에 따라 합니다.

- ② 어프로치 최적화 : 원래의 NC data에서 불필요하게 높은 곳 부터 어프로치 Feed로 접근하는 것을, Cutting Model과의 충돌 계산을 하여 Cutting Model 보다 공구 반경 만큼 높은 위치에서부터 어프로치 Feed로 접근하고 그 위에서는 최대 Feed로 이동하게 하여 가공시간을 줄여줍니다. 최적화 환경 설정에서 어프로치의 여유 높이를 더 길게 늘려서 설정할 수 있습니다.



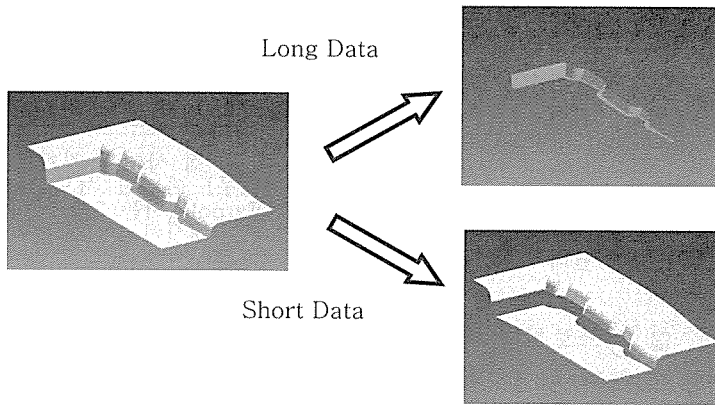
- ③ 펜슬 데이터 최적화 : 펜슬 가공시 가공 부하가 많은 부분에서 Z 값을 높여 Path를 더 생성하여 과부하가 걸리는 것을

방지합니다.



3.2.2 NC Data 분할 모듈

최적 공구길이를 찾거나, 공구 길이별로 NC Data를 분할해주는 모듈입니다.



Ex) Long Data와 Short Data로 구분

3.2.3 NC Data 편집 모듈

Data 자르기 및 연결하기, Approach 또는 G00의 수정 및 재생성, 회전, 이동, 미러 등의 변환 기능 등을 제공하는 NC 편집 모듈입니다. EzTool의 편집기에서는 타 NC 편집기와는 달리, Cutting Model을 이용하여 NC data의 편집 작업을 효율적으로 할 수 있습니다. 예를 들면 NC data를 잘라 낼 때 모델의 형상을 동시에 띄워놓고 작업이 가능하며, 또한 잘려진 부분을 연결할 때나 G00, 어프로치등을 생성할 때 Cutting 모델과의 충돌검사를 하여 최적화된 Path를 생성할 수 있습니다.

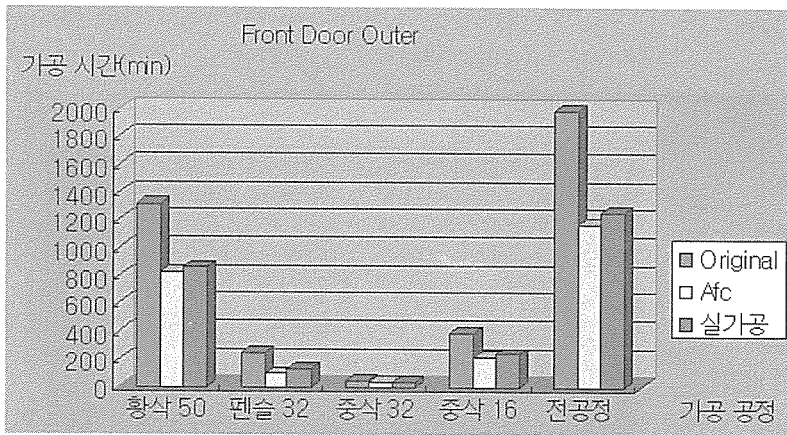
3.3 개발효과

- ▶ 생산성향상 : Feed 최적화 모듈과 NC Data 분할 모듈을 이용하여 가공 시간을 50 % 이상 단축시킬 수 있습니다.

- ▶ 가공면품질향상 : 일정한 절삭력으로 평면 가공면은 부드럽게 가공되고, edge 부분의 감속으로 edge를 확실하게 살려줍니다.
- ▶ 공수수명연장 : 부하에 따른 가감속으로 공구에 무리가 가지 않으므로 공구의 수명을 연장시킵니다.
- ▶ 무인가공실현 : 최적화된 Feed로 작업자가 일일이 가감속을 할 필요가 없습니다.

3.4 결론

EzTool을 사용하여 최적화된 NC 데이터로 가공하여 40% 이상의 가공시간이 절감된 것을 확인할 수 있다.



가공 구분	Original	Afc	실가공	가공 효율(% Up)
황삭 50	1323	830	858	35.15
펜슬 32	237	101	130	45.15
중삭 32	49	31	35	28.57
중삭 16	387	212	234	39.53
전공정	1996	1174	1257	37.02

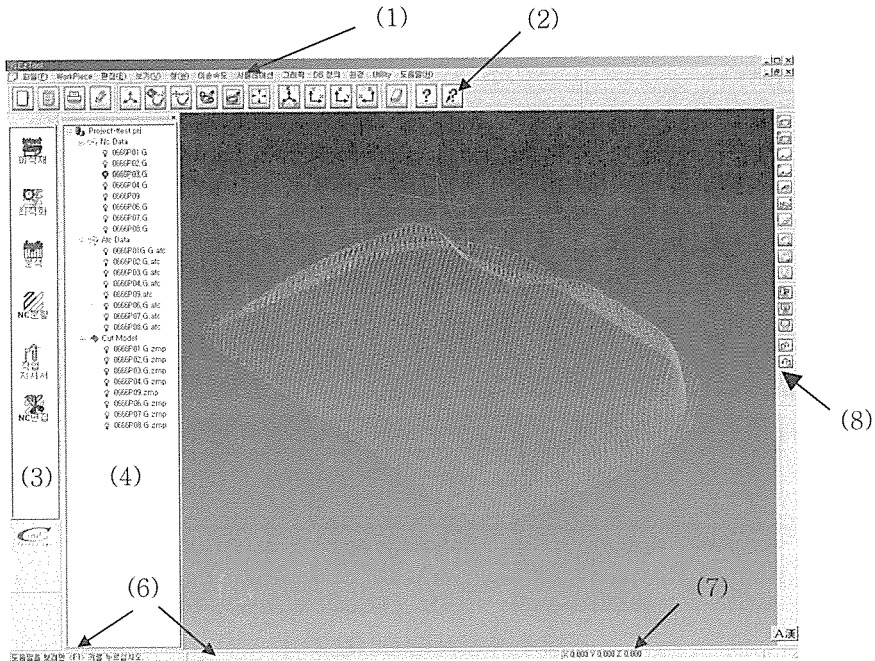
[대우자동차(2002.02.23)]

3.5 적용 사례

- 대우자동차 금형 NC Data의 전공정 EzTool 적용
- 티엘 테크, ATC에서 도입 적용 중
- 화신테크 EzTool Test (2002.07)
- 현대 자동차 금형 공장에 EzTool Install, Test 중 (2002.11.22)
- 포철 산기 EzTool도입 (2002.11.25)
- 알프스 EzTool 도입 (2002.12.10)

- 쌍용 자동차 금형 공장에 EzTool 도입 (2003.02.)
- 기성 EzTool 도입(핸드폰금형 제작업체)(2003.03)
- 대우 국민차 금형 공장에 EzTool 도입 (2003.04.25)
- 우리기술 EzTool도입 (2003.04)
- 삼진 EzTool 도입(핸드폰금형 제작업체)(2003.04)
- 금능정밀 EzTool도입 (2003.07)
- 기아 자동차 금형 공장에 EzTool 도입 (2003.10.10)

3.6 메뉴 구성



(1) 풀다운 메뉴

EzTool에서 제공하는 기능들을 풀다운 메뉴로 사용자에게 제공합니다.

(2) 툴바

파일의 입출력과 Viewing에 관계된 기능의 아이콘을 제공합니다

(3) 메인 메뉴

EzTool의 주 기능들을 아이콘으로 제공합니다.

(4) 프로젝트 뷰

최적화 수행 후 입력 NC Data 출력 NC Data 그리고 Cutting 모델을 손쉽게 접근 할 수 있도록 각각의 파일을 표시합니다. 각 파일들은 Show/No Show로 전환되어 사용자가 쉽게 작업 결과를 확인할 수 있습니다.

(5) 작업영역

EzTool의 작업 영역으로서 NC Data 와 Cutting 모델의 Display 및 NC Data의 편집 작업을 합니다.

(6) 상태줄 표시

마우스를 아이콘으로 이동하면 아이콘의 기능 설명과 작업의 진행 상황을 표시합니다

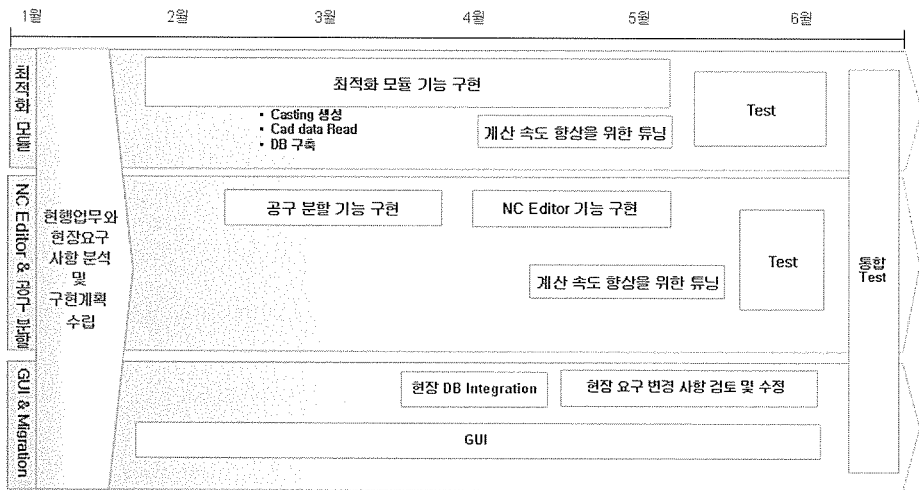
(7) 마우스 위치

Top View에서 마우스를 이동할 경우 마우스의 위치 표시합니다. 표시된 좌표 값은 절대 좌표계를 기준으로 한 X,Y 값입니다.

(8) NC 데이터 편집 아이콘

주 메뉴의 NC 편집을 한 번 누르면 나타나서 NC 편집 모드가 되고, 한번 더 누르면 사라집니다.

4. 단계별 개발 기간 및 투입 인원수



5. 개발 언어

구분	프로그래밍
Graphic software	OpenGL
System software	Microsoft Visual Studio 6.0

6. 사용 시스템

구분	이동
사용모델	PC
CPU	Pentium-III 900Hz 이상
RAM	128MB
OS	Microsoft Windows 95~2000