

CAMP form : 단조성형공정 해석 시스템

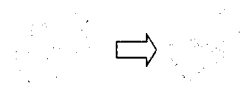
한국과학기술원 기계공학과
전산재료성형설계 연구실

김수영, 광대영, 천재승, 이근안, 임용택

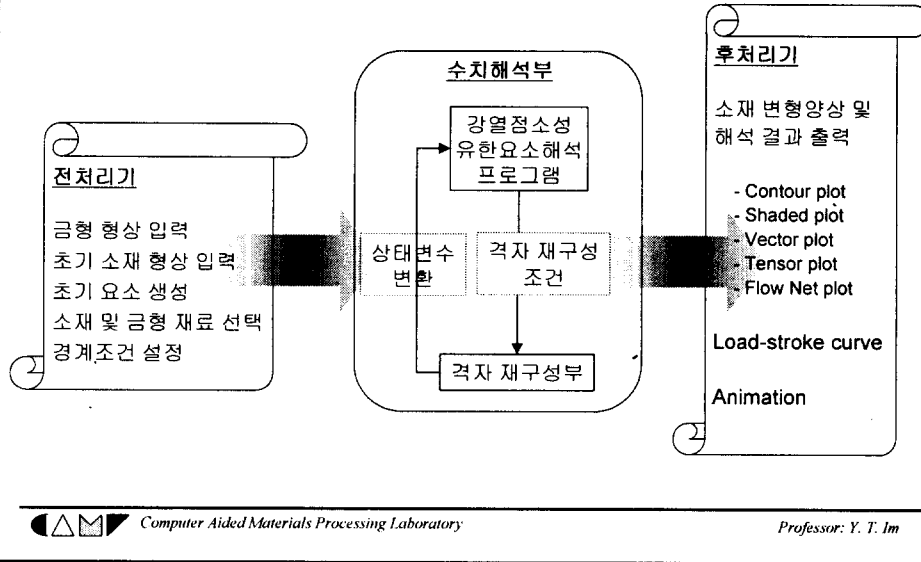
Tel. : 042 - 869 - 3267
Fax : 042 - 869 - 3095
E-mail : freezer@tg401.kaist.ac.kr

CAMP form - 개요

- ✓ PC용 단조성형공정 해석 시스템
- ✓ 냉간 및 온/열간 단조 및 압출 공정 등 다양한 공정에 적용 가능
- ✓ GUI를 기반으로 한 전/후처리 시스템
- ✓ 자동 격자 재구성 알고리즘을 적용한 자동화된 해석 모듈

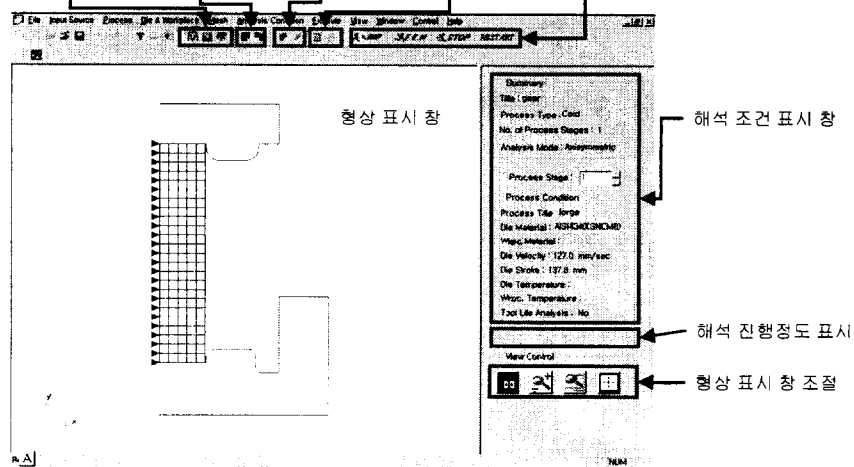


CAMPform - 전체 구성

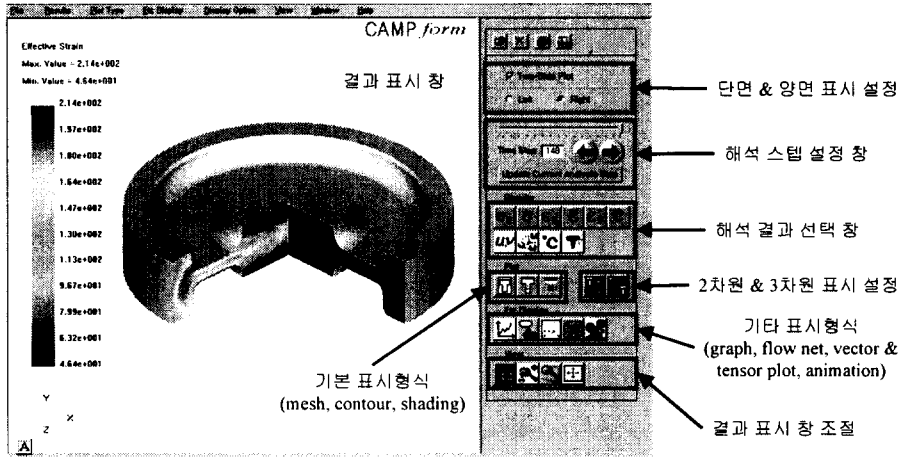


CAMPform - 전처리기

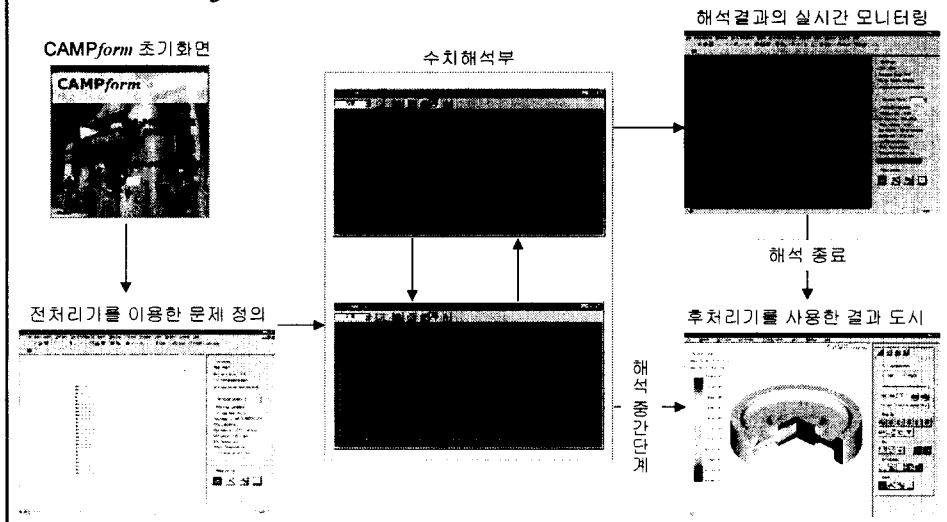
금형 및 소재입력 요소생성 경계조건 설정 출력조건 설정 해석 실행 조절



CAMP form - 후처리기

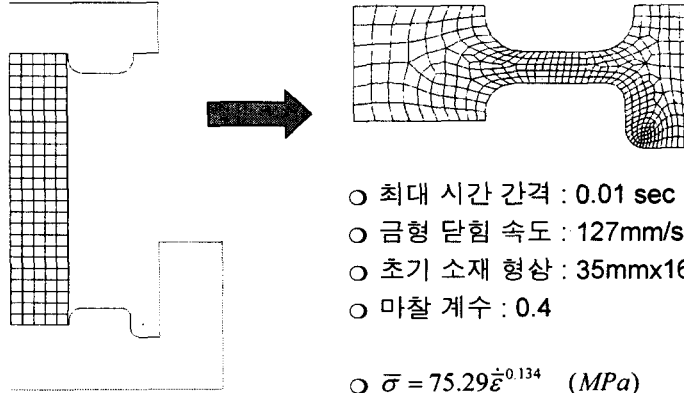


CAMP form - 해석 절차



2차원 해석 예제 - Gear blank forming

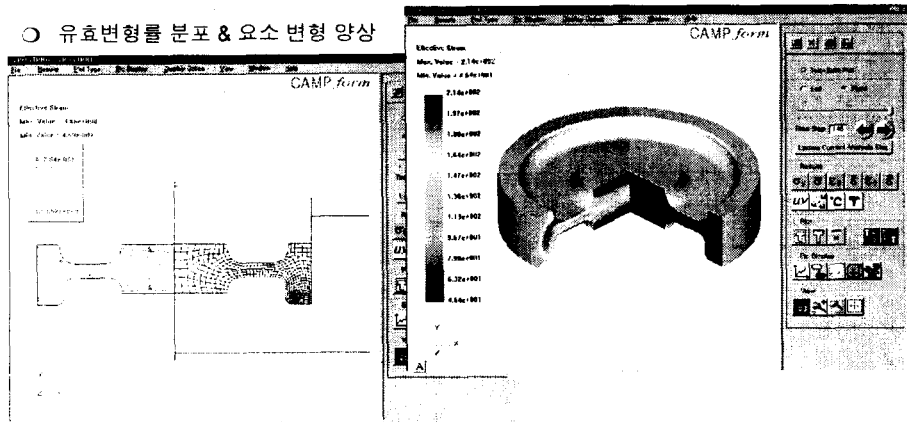
□ 해석 조건



2차원 해석 예제 - Gear blank forming

□ 해석 결과

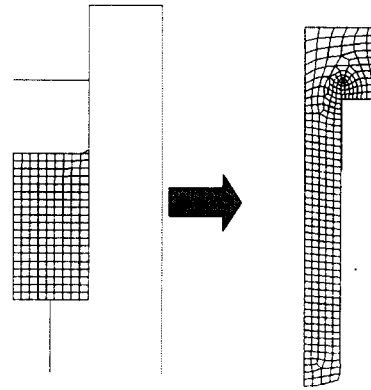
- 유효변형률 분포 & 요소 변형 양상
- 유효변형률 분포 & 유동망 (flow net) 구성



2차원 해석 예제 - Flat die extrusion

□ 해석 조건

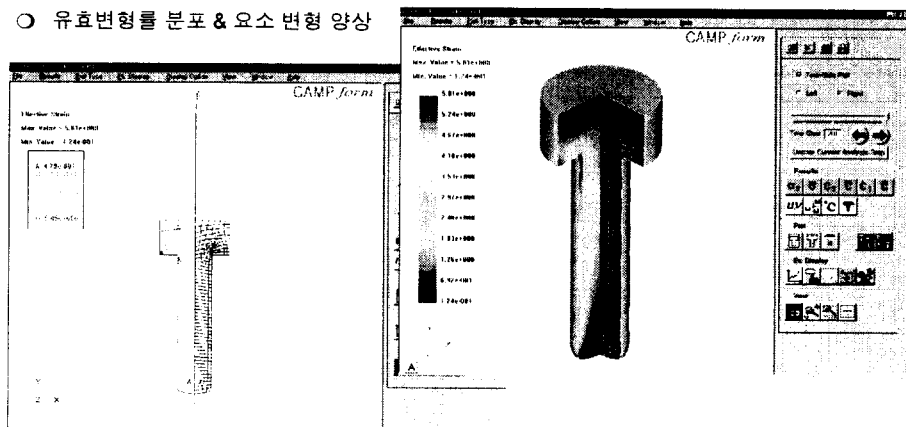
- 최대 시간 간격 : 0.01
- 금형 닫힘 속도 : 5mm/s
- 초기 소재 형상 : 10mmx20mm
- 마찰 계수 : 0.1
- $\bar{\sigma} = 72.98\bar{\epsilon}^{0.22}$ (MPa)



2차원 해석 예제 - Flat die extrusion

□ 해석 결과

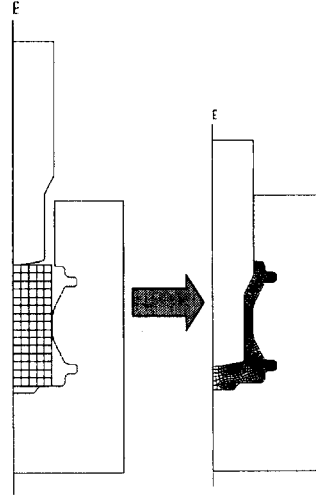
- 유효변형을 분포 & 요소 변형 양상



2차원 해석 예제 - Benchmark simulation

□ 해석 조건

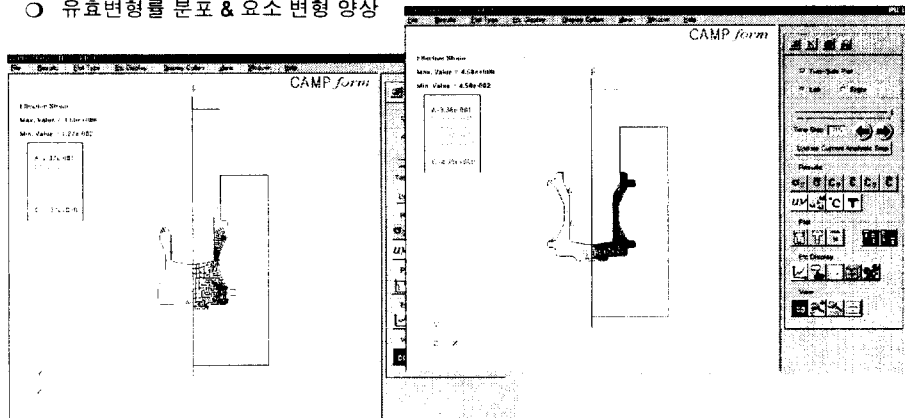
- 최대 시간 간격 : 0.03
- 금형 닫힘 속도 : 5mm/s
- 초기 소재 형상 : 28mmx89mm
- 마찰 계수 : 0.26
- $\bar{\sigma} = 100.0\dot{\epsilon}^{0.1}$ (MPa)



2차원 해석 예제 - Benchmark simulation

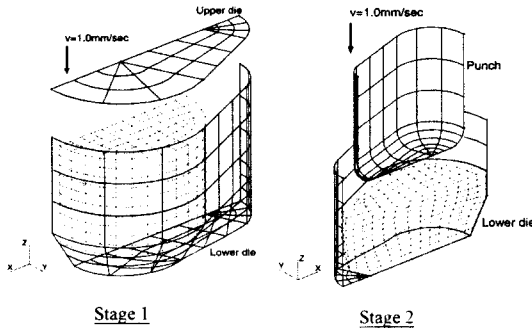
□ 해석 결과

- 유효변형률 분포 & 요소 변형 양상



3차원 해석 예제 - Benchmark simulation

□ 해석 조건

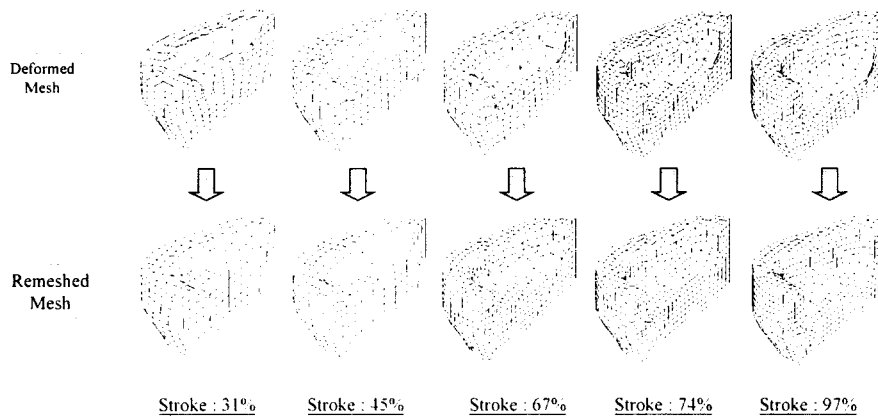


- › 총 2 단계 성형 공정
- › 최대 시간 간격 : 0.1 s
- › 금형 닫힘 속도 : 1mm/s
- › 초기 소재 형상 :
지름 - 14.5mm
높이 - 21mm
- › 마찰 계수 : 0.25
- › $\bar{\sigma} = 763.1 \bar{\epsilon}^{0.245}$ (N/mm²)

3차원 해석 예제 - Benchmark simulation

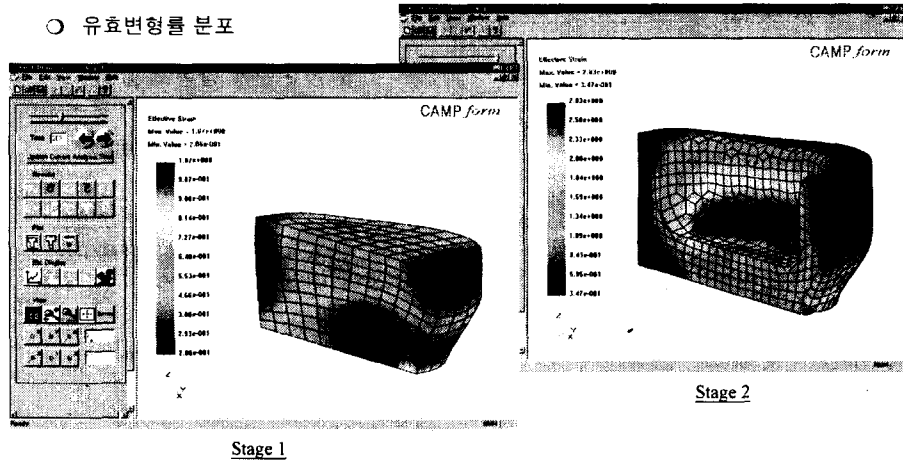
□ 해석 결과

○ 요소 변형 양상



3차원 해석 예제 - Benchmark simulation

- 해석 결과
- 유효변형률 분포

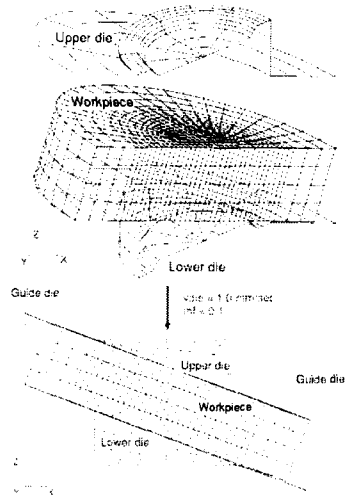


3차원 해석 예제 - P/M forming of swash plate

- 해석 조건

- > 최대 시간 간격 : 0.1 s
- > 금형 닫힘 속도 : 1mm/s
- > 마찰 계수 : 0.1
- > 초기 상대 밀도 : 0.8

$$\sigma = 290 \left(1 + \frac{\bar{\epsilon}}{0.3518} \right)^{0.28} \text{ (MPa)}$$

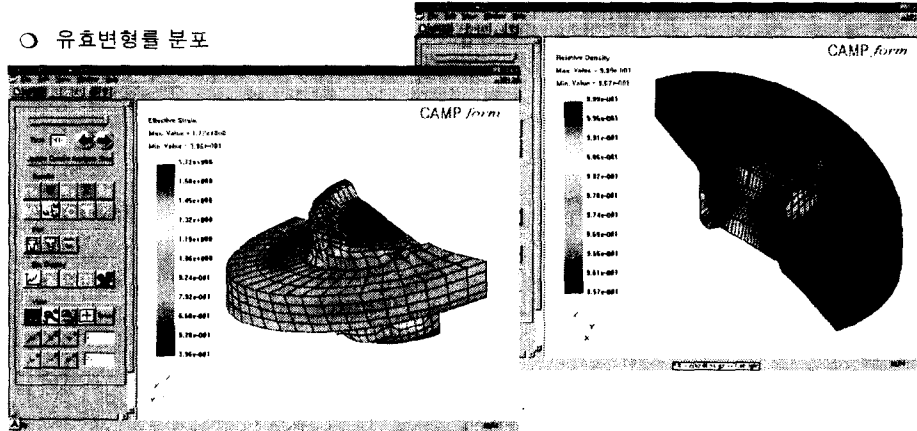


3차원 해석 예제 - P/M forming of swash plate

□ 해석 결과

○ 유효변형을 분포

○ 상대 밀도 분포



결론

✓ GUI를 기반으로 한 PC용 단조성형해석 시스템 CAMPform 개발

향후과제

✓ 해석 모듈의 안정성 및 속도 향상

✓ 전/후처리기기의 사용자 편의성 증대