

# T-SIM

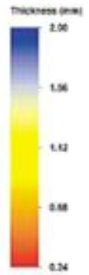
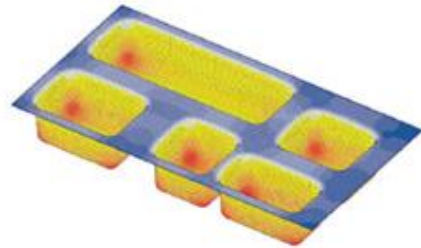
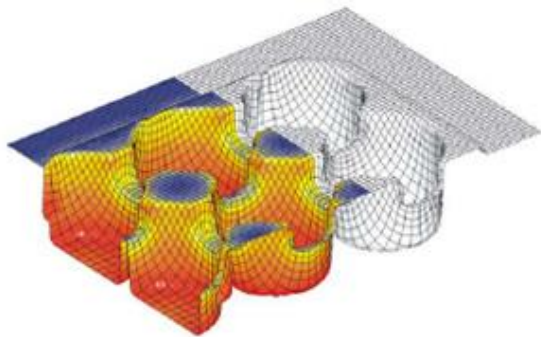
## Thermoforming(열성형) Simulation

### ◆ T-SIM(열성형 시뮬레이션) 활용 목적

- 제품 설계-개발 시간 및 비용 감소
- 불량률 감소 및 시험 비용 절약
- 다양한 형태의 디자인 및 최적화 형상 도출
- 소재의 두께 및 온도 최적화를 통한 최종 제품의 두께 분포 최적화
- 초기 금형 위치 및 이송 속도 예측
- 적정 진공 압력 및 진공 시간 예측
- IN-MOLD를 위해 초기 단계에서의 이미지 프린팅 설계
- 제품의 변형을 예측한 초기 형상의 프린팅 분석
- 금형과의 열전달을 통한 냉각 시간 분석
- 최종 제품의 무게 예측
- 구조해석과의 연동을 위한 두께 분포 예측

Courtesy: Jacob Kunststofftechnik

Transportation tray – simulated thickness profile  
80000 elements on the sheet  
Plug assisted negative forming



### ◆ T-SIM(열성형 시뮬레이션) 특징

- 플러그 금형 유/무와 관계 없이 Positive/Negative 성형 시뮬레이션 지원
- 소재의 초기 두께 및 온도 설정
- 3D mold CAD데이터 호환성 (지원 포맷 : STL, DXF, Patran Neutal, VRML, HyperMesh ASCii)
- 하나의 공정에서 최대 10개의 금형 형상 제어 가능
- 시간에 따른 시트 처짐 고려
- 소재와 금형과의 마찰력 고려
- 소재와 금형 및 공기와의 열전달 고려
- 사용자 위주의 쉽고 편한 인터페이스 환경
- Help, Tutorial, Example (다양한 성형 공정의 예제 및 가이드) 제공
- OpenGL을 이용한 3차원 표현 및 편의성
- 프로세스 구성에서 결과 도출까지의 쉽고 편한 환경
- HTML + VRML 형식의 결과 도출 레포트화

# T-SIM

## Thermoforming(열성형) Simulation

### ◆ Material(소재 물성)

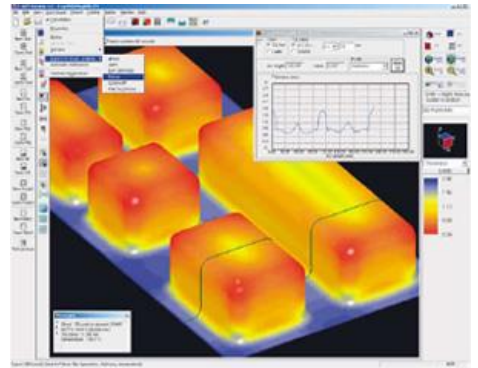
- D/B (PE, PP, PET, PC, PMMA ...) 지원
- 점탄성 K-BKZ 모델 적용 - 시간에 따른 변형 묘사
- 시간-온도 중첩 원리를 적용한 WLF 방정식 사용
- Three different damping functions (strain hardening) 고려한 D/B 피팅
- 신규 및 기존 물성 테스트 업체(IKP Stuttgart,Germany or DatapointLabs,USA)와의 협업

### ◆ Solver(솔버)

- 멀티스레드 병렬 처리 가능
- 병렬 연산 구조로 해석 속도가 빠름
- Mesh 수의 상한점은 PC 메모리에 의해서만 제한됨
- Batch 모드 적용 가능

### ◆ Post-Process(후처리 기능)

- 두께, 온도, 응력, 늘어짐(Extension) 3D 결과
- 각 결과의 2D&3D 단면 결과 확인
- 간단한 마우스 조작으로 특정 영역의 해석 결과 도출
- 후처리 창에서 손쉽게 Re-Mesh 작업 가능
- 소재와 금형 간의 접촉 조건 시각화 묘사
- 구조 해석을 위한 두께, 온도결과 데이터 추출
  - Ansys, IGES, DXF, Patran, Cosmos/M, Abaqus, LS-Dyna, ...)
- Microsoft Video Player로 동영상 추출 가능
- 제품 무게 계산
- 냉각 시간 계산



### ◆ Image Pre-distortion - 옵션

- 프린팅 이미지 변형 예측
- 초기 시트에 프린팅 된 2D 이미지를 변형 후 3D 형태로 시각화
- 최종 제품에 프린팅 될 이미지를 초기 시트에 투영(역설계) 가능
- 다양한 형태(평판형, 원통형, 구형)로 이미지 프린팅 가능
- 이미지 파일, 3D VRML, 3D IGES 모델 사용 가능

