

1. 신 기능 소개

1.1 주요 신기능

2016년 10월 1일, AFDEX V16R01 수정버전이 발표되었다. AFDEX V16R01에 비하여 다음의 기능이 보장되었다.

1.1.1 금형의 열박음변형 및 탄성변형 고려 해석 기능

AFDEX V16R01에서는 소성가공 공정 중 금형의 열박음과 금형의 열전달 및 탄성변형이 동시에 연계된 종합해석이 불가능하였다. AFDEX V16R01 수정버전에서는 열 하중, 기계적 하중, 열박음 하중 등을 모두 고려한 금형구조해석 기능과 연계한 시뮬레이션이 가능해졌다.

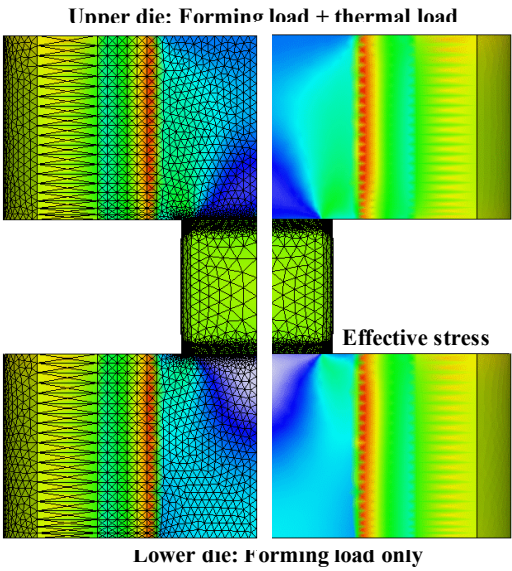


그림 1. 업세팅 공정의 종합해석 사례

1.1.2 특정 스텝간의 반복해석 기능

그림 2는 인발공정 중 플러그 및 금형의 온도변화를 추적하기 위하여 반복 해석 기능을 사용한 사례이다. 특정 스텝에서 금형의 온도를 최신 값으로 갱신 시킨 후에 반복해석을 수행한다.

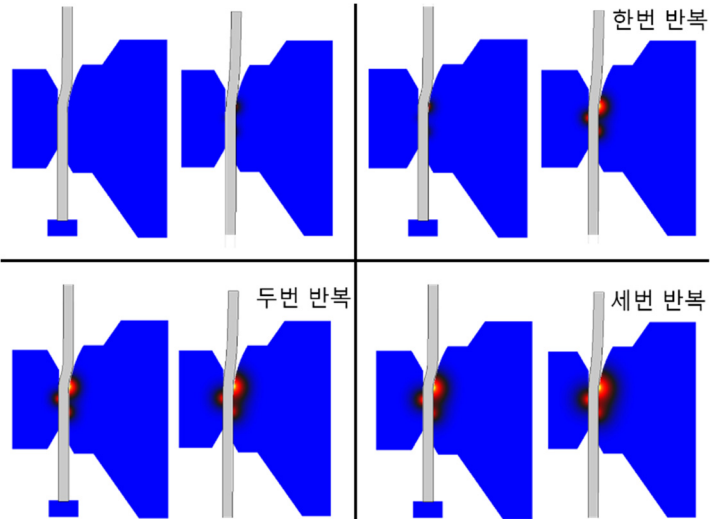
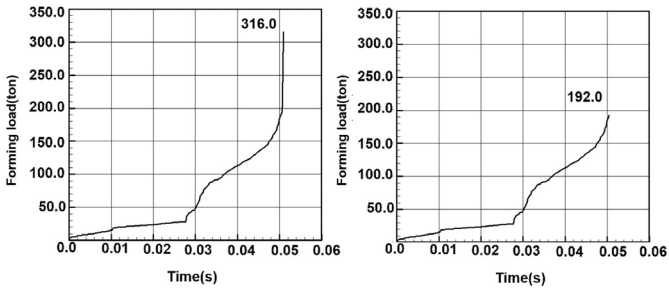


그림 2. 인발공정의 반복해석

1.1.3 프레스의 탄성변형 고려 해석 기능

프레스의 탄성변형을 고려한 해석이 성형하중의 정확한 예측을 위하여 필요한 경우가 있다. 흔히 사용되는 강재 프레스 가정 하에서의 밀폐형단조 공정의 해석 결과, 마지막 스트로크에 이르면, 하중이 크게 상승한다. 이러한 문제의 해소를 위해서 프레스의 탄성변형의 영향을 고려한 해석이 유의미할 수 있다.



프레스의 탄성변형 미고려 프레스의 탄성변형 고려
그림 3. 프레스의 탄성변형 고려 여부에 따른 성형하중

1.1.4 ALTAIR의 HyperStudy와 연계한 공정변수 최적화 기능

Altair의 HyperStudy와 연계한 단조공정변수의 최적화가 가능해졌다. AFDEX의 인풋 데이터 구조를 알고 있는 사람은 누구나 쉽게 사용 가능하다.

아래는 트랜스미션의 기어블랭크 단조공정이다. 주요 정부는 다음과 같다.

- 단수: 2단 단조 공정
- 재질: SCr420H
- 프레스: 2500 ton 기계식 프레스
- 마찰조건: $\mu = 0.2$

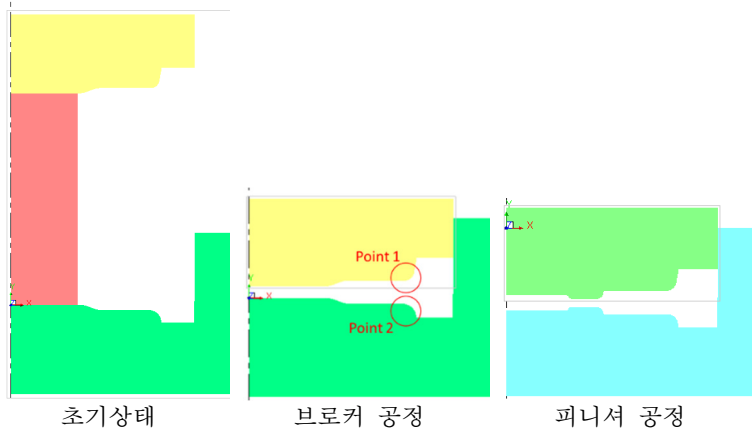


그림 4. 단조공정도

최적화 문제 정의 및 조건설정은 다음과 같다.

- 설계변수: Point 1과 Point 2의 반경
 - Point 1: 2 mm ~ 13 mm (0.5 mm 씩), 초기값: 6.0 mm
 - Point 2: 2 mm ~ 8.5 mm (0.5 mm 씩), 초기값: 4.0 mm
- 구속조건: 브로커 공정의 최대하중은 1600 ton임
- 목적함수: 피니셔 공정의 최대하중
- 최적화 알고리즘: GRSM(Global Response Surface Method)
- 최대 해석 반복 수: 100회 설정
- 초기 샘플 포인트: 4 points

최적화의 결과는 다음과 같다.

-Point 1과 Point 2의 초기 값에 의한 하중

브로커 공정: 1800 ton

피니셔 공정: 2030 ton

-최적화된 설계변수 및 결과

Point 1의 반경: 11 mm

Point 2의 반경: 7.5 mm

브로커 공정의 하중: 1595 ton

피니셔 공정의 하중: 1589 ton

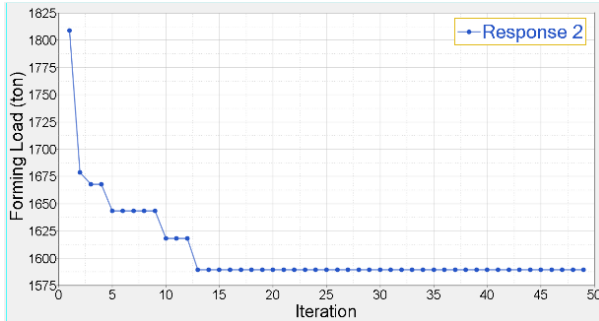


그림 5. Iteration에 따른 성형하중

1.2 주요 개선 사항

-2D/3D 하중한계 부과 기능을 기본으로 변경

-2D 밀도 조절 기능 개선

-2D 초기요소망 생성 후 미생성 기능

-2D 판단조 공정해석 수렴성 개선

-2D 목표 부피 변경 기능 개선

-2D 인발공정에서 그립 취급 기능 개선

-3D 스트링킹과 다이인서트 체크 기능 개선

-2D/3D 열박음 고려 해석 시, 열박음에 따른 금형의 변형 반영 기능

-3D 헤머단조 시, 타격 번호를 단 번호로 변경

-3D 속도부과 방식 개선 (적용 시점의 조절)

-3D 롤포징 그립모델의 개선

2. 주요 행사

2.1 MFCAE 2016

지난 8월 18-19일 양일간 제주도 Ramada 호텔에서 MFCAE 2016이 개최되었다. 이번 MFCAE에서는 19건의 구두발표와 62편의 포스터 발표가 준비되었고, 주제는 신기술 소개, 학술연구, 교육용 활용 사례 등 이었다. 구두발표에서의 언어, 시간, 내용전달 등의 제약을 보완하기 위하여, 포스터 발표를 기획적으로 실시하였다. 참석자들의 활발한 교류를 위하여 스탠딩 뷔페 및 버스 투어 등을 도입하였고 참석자들로부터 큰 호응을 얻었다.



그림 6. MFCAE 2016 발표장

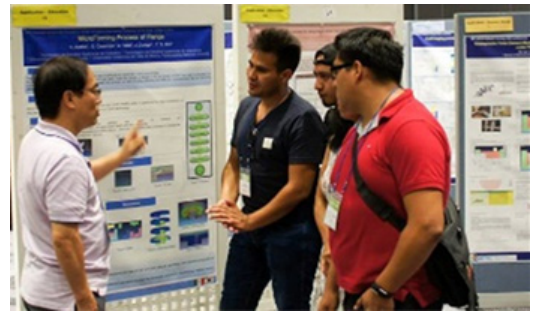


그림 7. Poster 발표 질의응답

2.2 GISPAM 2016 및 GKS-ASEAN 프로그램

지난 7월 18일부터 8월 20일까지 약 5주 동안 경상대학교에서 GISPAM 2016이 진행되었다. 올해를 포함하여 3번째를 맞이한 GISPAM은 멕시코주의 대학생들을 대상으로 한 여름 방학 단기교육과정으로, 멕시코 주에서 모든 경비를 지원한다. 본 프로그램은 CAE 사용법을 비롯한 실습교육을 비롯하여, 기계공학적인 이론교육을 포함하고 있다.

첫 해엔 AFDEX만을 교육하였으나, 둘째 해부터 교육 기간이 3주에서 5주로 늘어나면서 MAPS-3D, RecurDyn, ZCAST, NFX 등의 한국에서 개발된 소프트웨어들로 확대되었다.

올해는 20명의 멕시코주의 장학생들이 5주간 교육을 받았고, 학생들의 교육 만족도는 98/100이다.

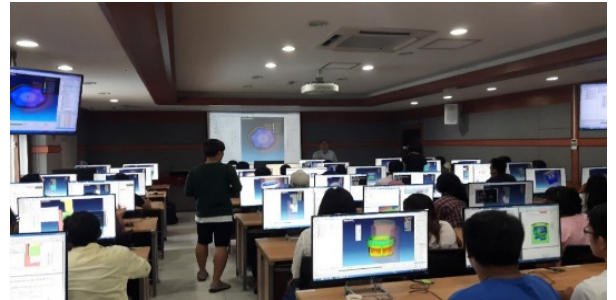


그림 8. GISPAM 2016



그림 9. GISPAM-ASEAN

한편, 비슷한 시기에 ASEAN 프로그램이 진행되었다. 이 프로그램을 통해 아세안 7개국의 24명의 기계공학 관련 전공자들이 정부의 지원으로 6주간의 교육을 받았다. GISPAM과 구성이 유사하여, 멕시코 학생 20명과 ASEAN 학생 24명, 그리고 경상대 학생(계절학기 수강생) 24명이 함께 참여하는 교류 및 학습의 시간을 많이 가질 수 있었다. 본 교류의 시간을 통해 한국 학생들은 영어학습의 좋은 기회가 되었다.

경상대 학생들에 대한 교육, 즉 계절학기를 이용한 유한요소법개론 교육도 GISPAM 및 ASEAN 프로그램과 연계하여 실시되었다. 총 참가인원은 약 30여명에 이르며, 대부분 영어 말하기 및 듣기 실습 및 전공 심화의 효과가 있었다고 평가를 하였다.

2.3 AFDEX 인도 세미나

지난 7월 20일, 인도의 푸네(Pune)에서 AFDEX 워크숍이 개최되었다. 전반부는 기술자들을 대상으로 하는 AFDEX 체험교육이 실시되었으며, 후반부에는 삼우 최영길 대표와 MFRC의 전만수 대표의 세미나가 진행되었다.



그림 10. 인도에서 개최된 AFDEX 워크숍

2.4 Altair Technology Conference 2016 Korea

김민철 연구원은 2016년 9월 23일, Altair Korea가 콘래드 서울 호텔에서 개최한 2016ATCx에 참석하였다. 이번 ATCx는 “Key to Smart Manufacturing, CAE (부제: CAE로 내다보는 제조업의 미래)”라는 슬로건을 내걸고 시작하였다. (Link: <http://blog.altair.co.kr/38926>)

김민철 연구원은 RADIOSS Session에서 ‘AFDEX와 HyperStudy를 이용한 단조공정의 금형 형상변수 최적화에 관한 연구’를 주제로 발표하였다. 발표 내용은 AFDEX 소개와 1.1.4절의 기술내용을 바탕으로 발표하였다.

2.5 한국소성가공학회-열처리학회 화스너 특강

2016년 9월 28일 금오공과대학에서 개최된 화스너 관련 특강에 참석하여 자동다단단조의 공정설계에 대한 강연을 실시하였다. 이 강연에서 자동다단단조의 공정설계 시에 고려해야 할 점들을 적용 사례 및 단조 시뮬레이션 결과를 토대로 교육하였다.

2.6 LS-Dyna & JSTAMP Forum 2016 및 사용자 방문

11월 8일~9일, 나고야에서 개최되는 JSOL LS-Dyna & JSTAMP Forum 2016에 참석하여 최근 기능이 강화된 금형의 탄성변형 고려 소성가공 시뮬레이션 기술에 관하여 발표한다. 한편, 동경에서는 제6회 아시아단조총회(AFM 2016)에서 홍보용 부스를 운영한다. 이어서 아사히스나, 구보다 그룹사 등 주요 고객사 및 최근에 합류한 고객사를 방문한다.

2.7 소성가공학회 2016 추계학술대회

2016년 10월 6~7일에 개최되는 한국소성가공학회 춘계학술대회에서 특별세션 “정밀 단조 시뮬레이션 기술과 응용” 및 일반세션/포스터 발표를 통하여 최신의 정밀 단조 시뮬레이션 기술이 발표될 예정이다. 이번 학술대회에서 MFRC

는 총 12편의 논문을 발표할 예정이며, 주된 내용은 금형 및 프레스의 탄성변형을 고려한 정밀단조 시뮬레이션 기술과 특수공정 해석 기술에 맞추어졌다.

표 1. 2016년 한국소성가공학회 추계학술대회, AFDEX개발팀 논문 리스트

2016 한국소성가공학회 추계학술대회	
1	AFDEX 탄소성 변형해석에 의한 금형탄성변형
2	장축볼트 롤단조 공정의 해석결과와 실험적 검증
3	핫프레스포밍 후 냉간 피어싱공정에서 펀치 파손에 관한 연구
4	정밀냉간단조 공정의 온도영향을 고려한 스프링백 해석
5	강소성 유한요소해석 열간단조 공정 중 금형의 변형에 관한 해석적 및 실험적 연구
6	프레스의 탄성변형을 고려한 단조공정의 해석
7	기계 및 열적 하중에 의한 금형 변형과 연계한 열간 단조공정의 해석
8	열박음을 고려한 정밀단조공정의 소재-금형 변형 연계 해석
9	요소밀도 최적화 기법을 이용한 정밀단조공정 해석
10	장소재 인발공정 중 금형의 온도변화 예측
11	이중전단비틀림압출공정 중 소재의 변형해석
12	AFDEX와 HyperStudy를 이용한 단조공정의 금형형상변수 최적화에 관한 연구

3. 향후 국내 교육 일정 (10~12월)

표 2. 2016년 국내 교육일정

회차	장소	날짜	지역	과정
8	안산 중소기업연수원	10월 10(월) ~ 13일(목)	안산	이론과 실습
9	진주 생산기술연구원	11월 24일(목)	진주	실습

10월 10일부터 4일간 안산의 중소기업연수원에서 전산단조 공정설계의 교육이 실시된다(선착순 25명). 이 교육은 연간 1회 실시되는 소성역학 이론 및 AFDEX를 이용한 소성가공 심화 교육 과정이다. 강사로는 정석환 박사(소성역학 이론), 전만수 박사(소성가공 시뮬레이션 기술), 솔리드이엔지 김성수 과정(CAD/CATIA), 엄재근 박사(소성가공 시뮬레이터 활용 기술) 외 MFRC 연구원으로 구성되었다.

중소기업연수원은 교육생에게 숙식을 제공하며, 교육비는 44만원이다. 고용보험환급금은 회사 규모에 따라 차이가 있으며 자세한 사항은 아래의 링크에서 확인이 가능하다

<http://sbti.sbc.or.kr/>

4. 신입사원 소개

10월부터 Mr. R. Sekar가 MFRC의 일원으로 일하게 되었다. Mr. Sekar는 지난 해 독일에서 개최된 Hannover Messe에서 MFRC 부스를 방문했고, 방문 당시 AFDEX에 대한 관심과 입사희망을 강력하게 피력했다. MFRC는 전문 인력을 필요로 하는 대외 업무가 급증하는 현안 문제의 해소하기 위하여 채용하기로 결정했다.

-성명: Renganathan Sekar

-최종학력: 기계공학 석사, RWTH Aachen University

-전공: CAE 및 응용

-업무: Altair/국제 협력, 프로그램 평가 및 개발, 고객 지원

한편, MFRC는 도전적인 기술자들에게 문을 열어두고 있다.