

Contents

1. AFDEX_V26R01 출시 예정

2. AFDEX 해석 사례

- 2.1 열간 압출공정에서 동적 재결정 거동
- 2.2 육각 너트 제품의 자동다단냉간단조 공정 최적화

3. 주요 개선된 사용자 인터페이스

- 3.1 3차원 국부 요소망재구성 기능 추가
- 3.2 판재 해석 두께 표시 기능 개선
- 3.3 재료 위치 초기화 기능 개선
- 3.4 트래킹 포인트 마커/라벨 표시 기능 추가
- 3.5 육면체 요소망 생성 기능 추가
- 3.6 해석 결과 내보내기 기능 추가

4. 소식 및 공지 사항

- 4.1 2026년 정기 및 온라인 교육 안내
- 4.2 e-Book의 정식 발간

1. AFDEX_V26R01 출시 예정

2026년 9월 AFDEX_V26R01 버전 출시가 될 예정이다. 지난 1~2분기 뉴스레터와 이번호에 소개되는 신기능 및 개선 내용을 탑재하여 출시를 준비 중이다.

2. AFDEX 해석 사례

2.1 열간 압출공정에서 동적 재결정 거동

이 연구에서는 유한요소해석(FEM)이 실제 유압 프레스의 작동 특성을 보다 충실하게 반영하도록 모델링 기법을 개선함으로써 열간 압출 공정의 해석 정확도를 향상시켰다. 성형하중과 P91 강의 결정립 크기 변화에 미치는 영향을 규명하기 위해 다양한 마찰 모델과 유압 프레스의 운전 조건을 평가하였다. 또한 그림 2.1~2.2에 제시된 대표 시편 위치와 해당 위치의 가공 이력을 기반으로 동적 재결정(DRX) 거동을 분석하여, 열간 압출 과정에서 발생하는 미세조직 변화를 상세하게 고찰하였다. 해석 결과는 실험 측정값과 매우 잘 일치하였으며, 실제 유압 프레스의 거동을 유한요소해석에 반영하는 것이 미세조직 예측의 정확도를 향상시키고 산업 현장에서의 압출 공정 설계를 보다 신뢰성 있게 수행하는 데 기여함을 확인하였다.

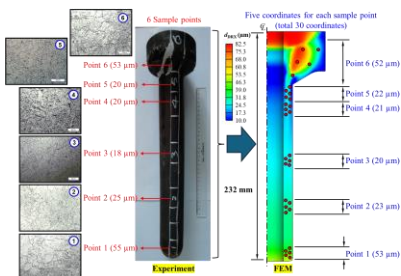


그림 2.1 열간 압출 시 동적 재결정(DRX) 거동 분석 위치

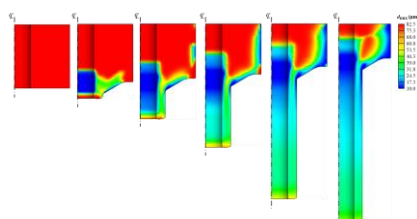


그림 2.2 열간 압출 시 동적 재결정(DRX) 거동 변화 이력

2.2 육각 너트 제품의 자동다단냉간단조 공정 최적화

이 연구에서는 M8 육각 너트의 자동다단냉간단조 공정을 최적화하였으며, 제조 공정을 기존 5단 공정에서 3단 공정으로 단축하였다. 그림 2.3은 자동다단 냉간단조 공정과 금형의 구성을 나타낸다. 그림 2.4는 단류선(Grain flow)의 변화를 보여주며, 이로부터 전체의 공정 중 금속이 원활하게 유동함을 확인할 수 있다. 최적화된 공정은 미충진(Underfill) 등의 결함을 발생시키지 않았으며, 요구된 치수 정밀도를 만족하였다. 결과적으로 최적화된 공정은 해석 관점에서 기존 공정과 동등한 수준으로 평가되었다. 이러한 설계 최적화를 통하여, 단조 공정을 단축할 수 있으며, 보다 효율적이고 경제적인 단조 공정을 단조 시뮬레이션을 통하여 구현할 수 있다.

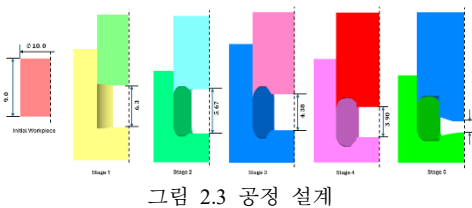


그림 2.3 공정 설계

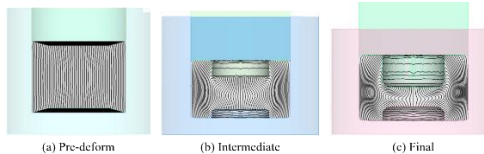


그림 2.4 단류선 변화

또한 그림 2.5의 Front Hub와 그림 2.6의 Back Hub 해석 사례에서 보는 바와 같이, 보다 복잡한 단조 부품에 대한 시뮬레이션 기술의 적용 및 공정의 개선이 가능하다.

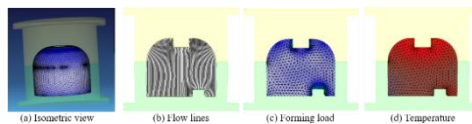


그림 2.5 Front Hub 해석 결과

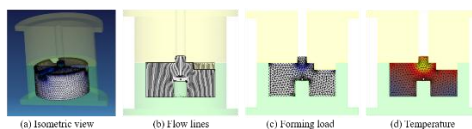


그림 2.6 Back hub 해석 결과

3. 주요 개선된 사용자 인터페이스

3.1 3차원 국부 요소망재구성 기능 추가

3차원 국부 요소망재구성(로컬 리메싱, Local remeshing) 기능이 AFDEX_V26R01 버전부터 정식으로 제공된다.

이 기능은 국부적으로 큰 변형이 발생하는 영역만 선택적으로 분리하여 요소망을 재구성한 후 기존 모델과 다시 결합하는 방식으로 수행된다. 전체 요소망을 다시 생성하는 글로벌 리메싱에 비해 동일 자유도일 경우 계산 효율을 높이고, 국부적 요소망의 품질을 효과적으로 개선할 수 있다.

사용자는 그림 3.1과 같이 로컬 리메싱 횟수를 설정하여 이 기능을 제어할 수 있다. 또한, 해석 조건에 따라 글로벌 리메싱이 더 적합하다고 판단되는 경우에는 자동으로 글로벌 리메싱으로 전환되어 안정적인 해석을 수행한다.

그림 3.2는 기존 글로벌 리메싱과 로컬 리메싱의 적용 결과를 비교한다. 그림 3.2(a)의 글로벌 리메싱은 리메싱 시 전체 요소망이 재구성되는 반면, 그림 3.2(b)의 로컬 리메싱은 성형이 발생하는 국부 영역만 요소망을 재구성한다. 이 때, 변형이 크지 않은 영역은 기존 요소망을 그대로 유지한다. 이를 통해 불필요한 요소망 재구성을 줄임으로써 해석 정확도를 유지할 수 있다.

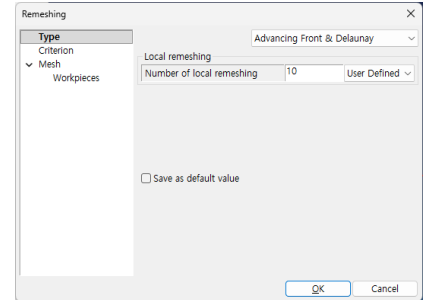
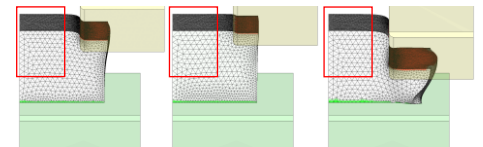


그림 3.1 국부 요소망재구성 조건 입력창



(a) 전체 요소망재구성



(b) 국부 요소망재구성

그림 3.2 국부 요소망재구성 적용 사례

3.2 판재 해석 두께 표시 기능 개선

AFDEX_V26R01부터 판재 해석 결과의 두께 표시 기능이 개선되었다. 기존에는 두께와 두께 변화율이 각각 별도의 기능으로 제공되었으나, 이번 버전에서는 하나의 두께 표시 탭으로 통합하여 보다 편리하게 사용할 수 있다.

또한 두께 변화율 계산식을 개선함으로써, 그림 3.3에서 보는 바와 같이 변화량이 큰 영역이 붉은 색으로 표시되도록 하였다. 이 개선 기능을 이용함으로써 두께 변화가 집중되는 영역을 더욱 직관적으로 확인할 수 있다.

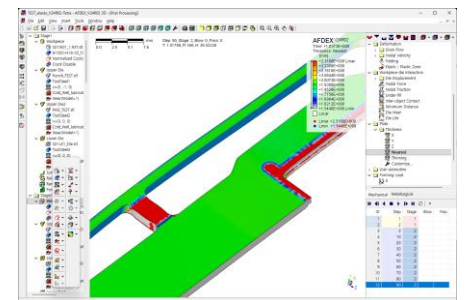


그림 3.3 판재 해석 두께 보기

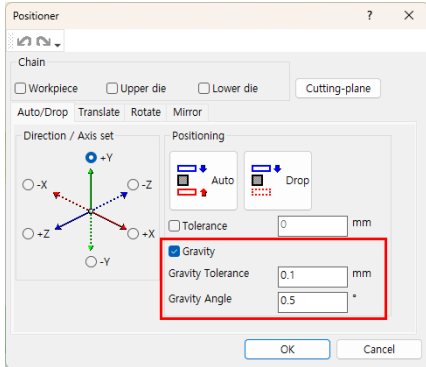
3.3 재료 위치 초기화 기능 개선

전처리 작업의 편의성을 높이기 위해 중력 기반 위치 초기화 기능이 개선되었다 (그림 3.4(가)).

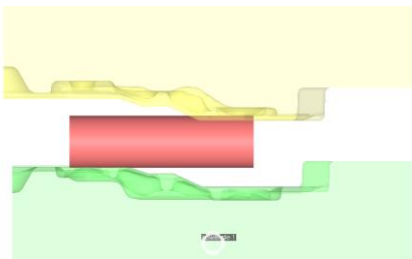
기존 초기화 방식에서는 소재와 금형이 접촉하면 위치 초기화가 완료되는 것을 기본으로 하였다 (그림 3.4(나)). 중력에 의한 재료의 기울어짐을 고려하고자 할 경우, 사용자 개입이 필요하였다.

새로운 기능은 그림 3.4(다)와 같이 소재가 하부 금형과 접촉 이후에도 중력 방향으로 기울어지거나 미끄러질 수 있는 상황을 고려한다. 프로그램은 소재가 중력 방향으로 계속 이동 가능한지를 반복적으로 확인하며, 바닥에 도달하거나 더 이상 이동할 수 없는 상태가 될 때까지 위치를 자동으로 조정한다.

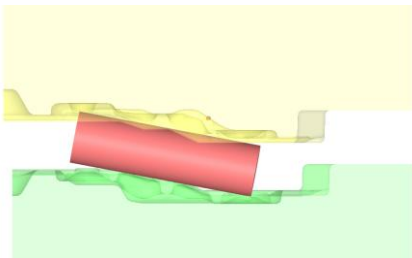
이 기능을 통해, 조립 또는 삽입 형상의 초기 위치를 보다 쉽게 설정할 수 있으며, 모델 배치 과정에서 발생하는 수작업을 줄일 수 있다. 또한 금형 외경과 소재 내경의 공차가 작아 접촉이 민감한 경우에도 보다 현실적인 초기 위치를 구현할 수 있다.



(가) 위치 초기화 다이얼로그



(나) 중력 미끄러 초기화



(다) 중력 고려 초기화

그림 3.4 중력 기반 위치 초기화 기능

3.4 트래킹 포인트 Marker/Label 표시 기능 추가

포인트 트래킹 기능에 Marker와 Label 표시 옵션이 추가되었다.

포인트 트래킹은 지정한 위치에서 스텝별 해석 결과의 변화를 확인하는 기능으로, 시간 또는 공정 진행에 따른 결과를 추적하는 데 활용된다.

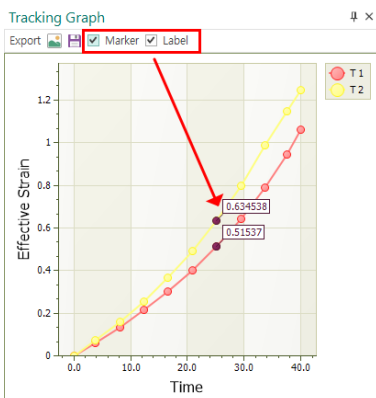


그림 3.5 트래킹 그래프 화면

그림 3.5와 같이 선택한 스텝에서 트래킹 포인트의 위치를 Marker로 표시하고, 해당 포인트의 정보를 Label로 함께 확인할 수 있다. 이를 통해 그래프에서 확인한 결과와 실제 모델상의 위치를 쉽게 대응시킬 수 있으며, 관심 영역에서 결과의 변화를 보다 직관적으로 분석할 수 있다.

3.5 육면체 요소망 생성 기능 추가

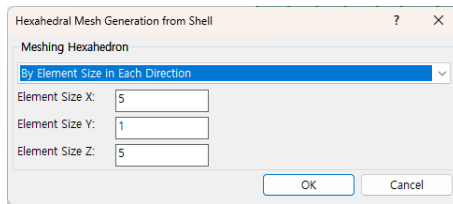
판재 성형 해석 기능 강화를 위해 육면체요소망(Hexahedral mesh system) 생성 기능이 추가되었다.

육면체요소는 두께 방향과 평면 방향의 요소 구성이 명확하여 판재 성형 해석에 적합하며, 보다 안정적인 해석 모델을 구성할 수 있다.

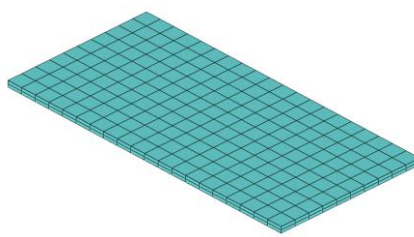
이 기능을 통해 입력 데이터 생성 시 사각형 및 원형 판재에 대해 그림 3.6(나)와 같은 육면체요소망을 자동으로 생성할 수 있다.

작업창에서 자동 형상(Box 또는 Cylinder)을 생성한 후, 해당 형상에서 마우스 오른쪽 버튼을 클릭하여 Meshing → Hexahedral Meshing 메뉴를 선택함으로써 이 기능을 사용할 수 있다 (그림 3.6(가)).

요소망 생성 방식은 요소 길이, 요소 수, 방향별 요소 길이 중에서 선택할 수 있어 해석 목적과 형상 조건에 맞는 요소망을 손쉽게 생성할 수 있다.



(가) 육면체요소망 생성 다이얼로그



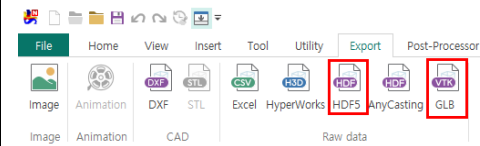
(나) 생성된 육면체요소망

그림 3.6 육면체요소망 생성 기능

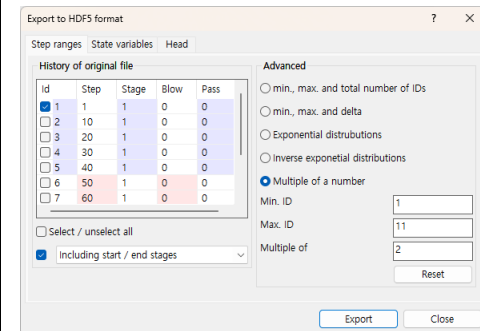
3.6 해석 결과 내보내기 기능 개선

해석 결과의 활용성을 높이기 위해 내보내기 기능이 확장되었다.

새롭게 추가된 GLB 형식 내보내기 기능 (그림 3.7(가))을 이용하면 현재 화면에 표시된 해석 결과를 PowerPoint에서 활용 가능한 3D 모델 형식으로 저장할 수 있다.



(가) 리본 메뉴 내보내기 탭



(나) HDFS 형식 내보내기 다이얼로그

그림 3.7 해석 결과 내보내기 화면

또한 HDF5 형식 내보내기 기능 (그림 3.7(나))도 추가되었다. 사용자는 저장할 해석 스텝과 상태 변수 등을 선택하여 필요한 데이터만 저장할 수 있으므로, 외부 프로그램과의 연계가 용이하며 대용량 해석 데이터를 보다 효율적으로 관리할 수 있다.

4. 소식 및 공지사항

4.1 2026년 정기 및 온라인 교육 안내

2026년 정기교육은 표 4.1의 일정으로 진행된다. 교육 참가 신청을 위하여, 교육일 3주 전에 구체적인 교육 계획을 공지할 예정이다. 교육일, 교육 내용은 변경될 수 있다.

표 4.1 2026년 3 분기 및 4 분기 정기교육 일정

회차	장소	날짜	지역
4	MFRC 교육장	7월 09일(목)	전주
5	경기TP	9월 16일(수)~17일(목)	안산
6	MFRC 교육장	11월 12일(목)	전주

AFDEX 공식 유튜브 채널에서 소성역학 및 유한요소법에 관한 이론과 AFDEX 사용법 등을 확인할 수 있다. 아울러 비전공자를 위하여 정역학, 고체역학, 수학 등에 관한 교육도 이루어지고 있다.

AFDEX 공식 유튜브 주소는 아래와 같다.

(<https://www.youtube.com/c/AFDEX>)

그리고 3월부터 격주로 아래의 일정으로 30분~1시간 이내의 온라인 교육 과정이 개설되어 진행되고 있다.

2026년

AFDEX 온라인 교육 안내

이메일주소에서 아래와 같이 Fast Track 온라인 교육을 실시 하오니, 많은 참여 바랍니다.

1. 참여방법 : <https://teams.microsoft.com/join/43326515210047p=kuNkNv41gkCBM5ghNZ>

2. 교육일정 및 내용

일	일	시간	교육명	내용	담당자
3월	17일		정적해석 사용법 1	→ 정적해석 기본개념 → 해석결과 결과 출력	한성진
4월	7일		정적해석 사용법 2	→ 해석결과 결과 출력 → 해석결과 결과 출력	한성진
4월	21일		해석결과 사용법 1	→ 해석결과 결과 출력 → 해석결과 결과 출력	한성진
5월	6일		유한요소 사용법 1	→ 유한요소 기본개념 → 유한요소 결과 출력	한성진
5월	19일		유한요소 사용법 2	→ 유한요소 결과 출력 → 유한요소 결과 출력	한성진
6월	3일		고체역학 사용법 1	→ 고체역학 기본개념 → 고체역학 결과 출력	한성진
6월	16일		고체역학 사용법 2	→ 고체역학 결과 출력 → 고체역학 결과 출력	한성진
7월	7일		고체역학 사용법 3	→ 고체역학 결과 출력 → 고체역학 결과 출력	한성진
7월	21일		고체역학 사용법 4	→ 고체역학 결과 출력 → 고체역학 결과 출력	한성진
8월	4일	1400 ~ 1500	고체역학 사용법 5	→ 고체역학 결과 출력 → 고체역학 결과 출력	한성진
8월	18일		고체역학 사용법 6	→ 고체역학 결과 출력 → 고체역학 결과 출력	한성진
9월	22일		고체역학 사용법 7	→ 고체역학 결과 출력 → 고체역학 결과 출력	한성진
10월	6일		고체역학 사용법 8	→ 고체역학 결과 출력 → 고체역학 결과 출력	한성진
10월	20일		고체역학 사용법 9	→ 고체역학 결과 출력 → 고체역학 결과 출력	한성진
11월	3일		고체역학 사용법 10	→ 고체역학 결과 출력 → 고체역학 결과 출력	한성진
11월	17일		고체역학 사용법 11	→ 고체역학 결과 출력 → 고체역학 결과 출력	한성진
12월	1일		고체역학 사용법 12	→ 고체역학 결과 출력 → 고체역학 결과 출력	한성진
12월	15일		고체역학 사용법 13	→ 고체역학 결과 출력 → 고체역학 결과 출력	한성진

3. 문의 : 055-755-7529, mrc@afdex.com

AFDEX

MRC

4.2 e-Book의 정식 발간

소성가공을 시뮬레이션 기술로 설명하는 e-Book이 4월 중에 발간되었다. 기존의 e-Book은 용량의 제약으로 한계성을 보였지만, 기술의 발전에 따라 대폭 증가한 용량에 힘입어 다양한 주제에 관한 내용이 800여 페이지에 걸쳐 상세하게 기술되어 있다. e-Book은 동영상상을 담고 있고, 개정이 용이하므로 소성가공 시뮬레이션 기술의 고도화에 필수적 요소라고 판단된다. 사용자들이 관심을 가져야 할 새로운 요소이다. 그리고 개발자와 사용자가 공동으로 개선시켜 (부분 저자로 참여 가능함) 가야 할 공동의 가치가 될 것이다.

앞으로 구독자들의 의견을 반영하는 지속적인 개정 작업과 함께 이 e-Book을 근거로 한 다양한 교육이 실시될 계획이다.

유지보수 계약 고객에게는 무료 구독 쿠폰이 제공된다.