최적설계용 다분야통합 해석 솔루션

midas NFX 2023 기능 소개

midas NFX 2023

개 선 기 능 소 개

주요개정내용

- CAD Interface update
- CFD 테이블 함수 및 데이터 외 처리 항목 추가
- 함수 자동생성 기능 추가
- 2D Element 시드 재생성 기능 추가
- 형상-요소 연결 기능 추가
- Parasolid 커널 및 Auto-Meshing 안정화
- 유동해석 모니터링 형상변수 추가
- 디자인 스펙트럼 최신화 반영
- 기계분야 midas OneDesk 플랫폼 출시
- 기타 개선사항

midas NFX는 단일 작업환경에서 단일 모델을 활용한 구조/열/유동/최적화의 완전한 통합/연계해석을 제공하며, 한글화된 Windows 기반 GUI와 MIDAS 고객가치 시스템을 통하여 설계자에게 친숙한 환경과 체계적인 교육 및 기술지원을 제공합니다.

CAD Interface Update

CAD Version Update에 따라 CAD Interface를 업데이트 하였습니다. CAD Interface는 협력사의 업데이트 환경에 따라 최신 버전 지원이 지연될 수 있습니다. 최신 버전이 지원되지 않는 경우에는 Parasolid 파일로 변환하여 활용하시길 부탁 드립니다. 최신 버전의 CAD를 빠르게 반영할 수 있도록 노력하겠습니다.

구분	확장자	적용 버전
Parasolid	x_t, xmt_txt, x_b, xmt_bin	9.0 ~ 34.0
ACIS	sat, sab, asat, asab	R1 ~ 2023.1.0
STEP	stp, step	AP203, AP214, AP242
IGES	igs, iges	Up to 5.3
Pro-E / Creo	prt, prt.*, asm, asm.*	16 ~ Creo 9.0
SolidWorks	sldprt, sldasm, slddrw	98 ~ 2023
CATIA V4	model, exp, session	4.1.9 ~ 4.2.4
CATIA V5	CATPart, CATProduct	V5 R8 ~ V5-6R2022
Unigraphics	prt	11 ~ NX2007
Inventor Part	ipt	V6 ~ V2023
Inventor Assembly	iam	V11 ~ V2023
SolidEdge	par, asm, psm	V18 ~ SE2023

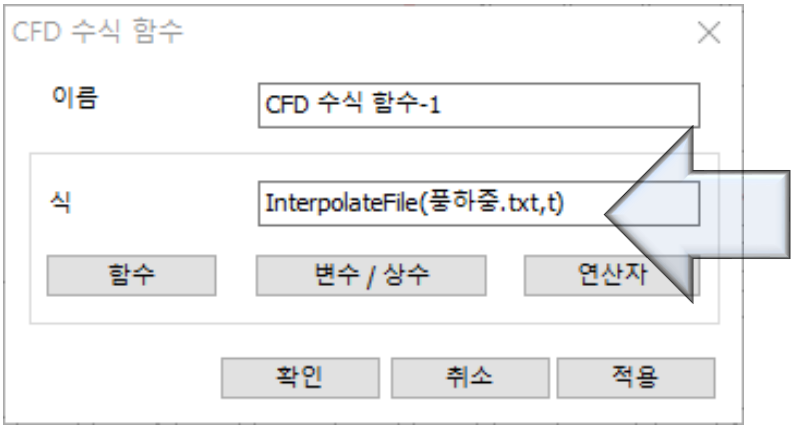
CFD 테이블 함수 및 데이터 외 처리 항목 추가

〈 개발 목적 및 사용 방법 〉

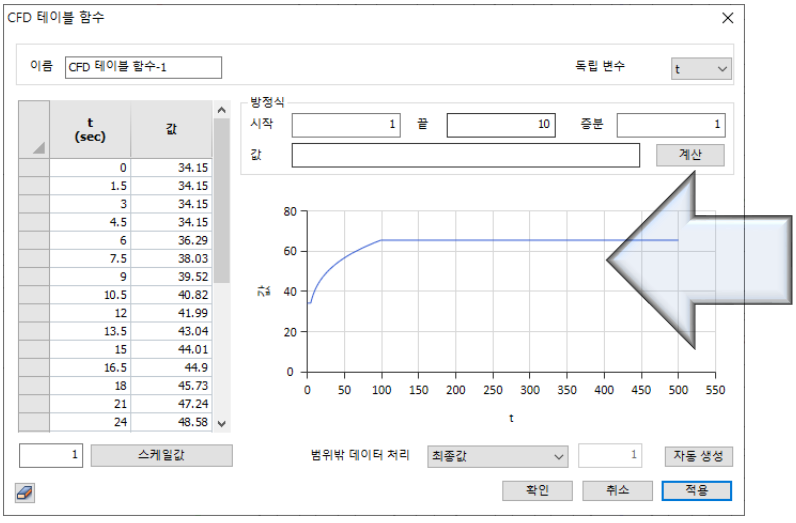
기존 midas NFX 에서는 수식 함수 및 변수를 이용하여 높은 자유도를 가지고 CFD Solver 에 데이터를 전달하고 해석을 수행하였으나, 수식의 복잡도가 높아짐에 따라 Interpolate file 함수에 대한 번거로움이 존재하고 적정하게 반영되었는지 확인이 불가능하였습니다.

위의 2가지 단점을 보완하기 위해 수식 복잡도가 높은 공간/시간/온도/압력 변수에 대하여 테이블 형태 및 가시화된 미리보기 그래프 형태로 손쉽게 적용할 수 있도록 “CFD 테이블 함수” 기능을 신규 추가하였습니다. 변수-값 2열에 대한 테이블 형태로 제공되며, 사용자가 직접 입력하거나 간단하게 외부 데이터를 복사하여 붙여넣기 함으로써 손쉽게 적용할 수 있습니다.

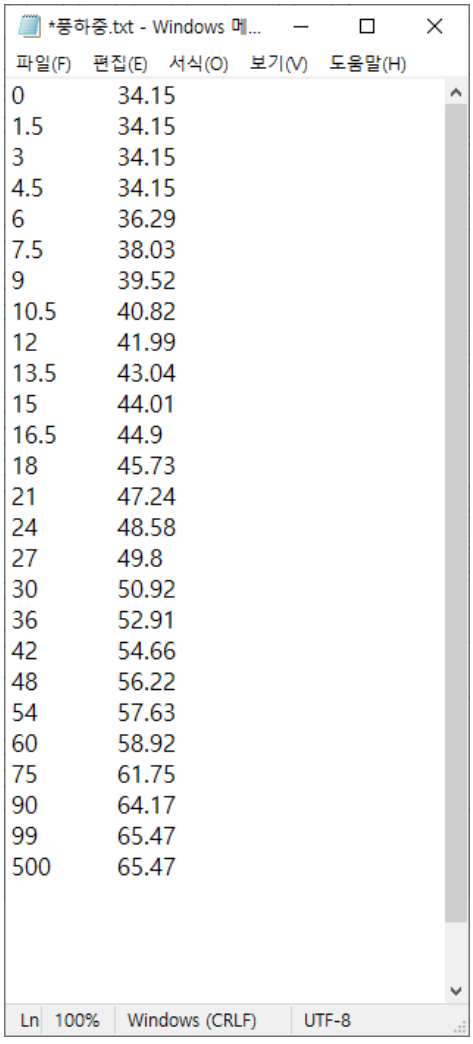
〈 CFD 수식 함수 〉



〈 CFD 테이블 함수 〉



〈 입력데이터 - 풍하중 〉

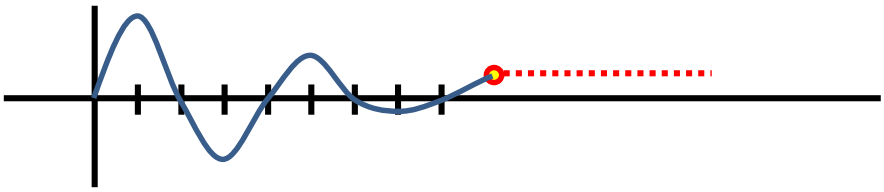
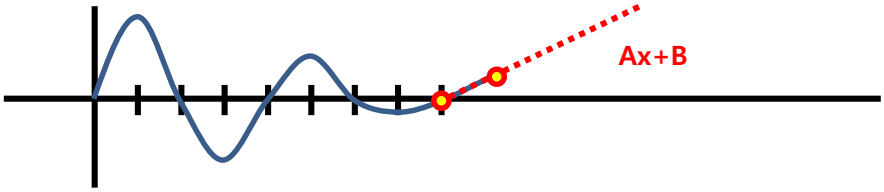
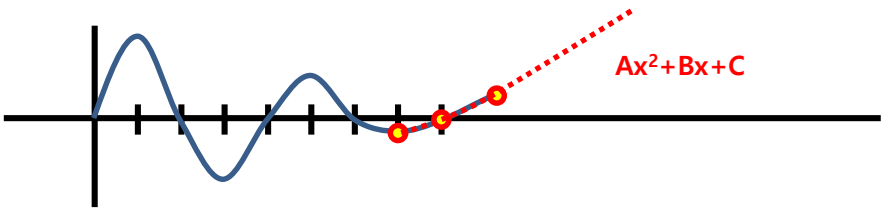
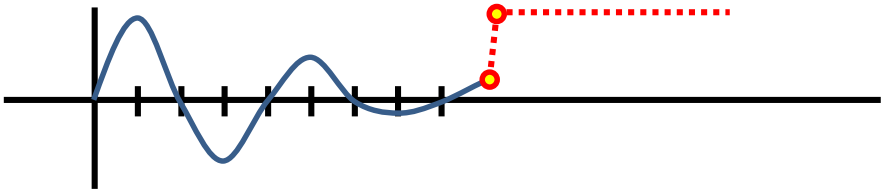
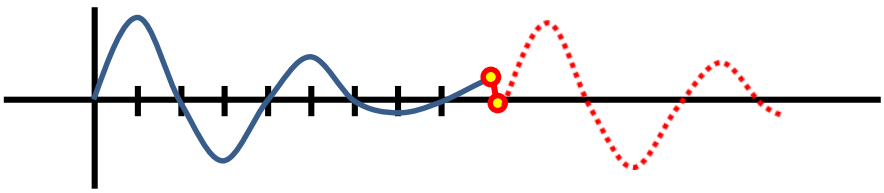


CFD 테이블 함수 및 데이터 외 처리 항목 추가

〈 개발 목적 및 사용 방법 〉

Interpolate 함수를 이용하여 다중 데이터를 통한 선형외삽이 가능하나, 사용자가 전체 해석범주에 대해서 반드시 정의해야하며, 데이터 외 항목들에 대해서는 기존 2개 데이터 기준으로 선형외삽 처리되었으며, 복잡도나 해석범주가 넓어질수록 정의 난이도가 올라가는 불편함이 존재하였습니다.

그래픽 가시화된 CFD 테이블 기능에서 데이터 외 처리 항목에 대하여 5가지로 구분하여 제공하며, 특정 값 이상에서는 최종값 혹은 특정값으로 자동정의, 반복되는 운영조건에 대해서는 주기조건으로 무한대의 시간으로 사용지정 범위를 자동으로 반복인식 및 기존 1차 선형외삽을 포함한 2차 비선형외삽을 추가로 지원합니다. 항목별 데이터처리 방식에 대한 참고사항은 아래 그림에서 확인하실 수 있습니다.

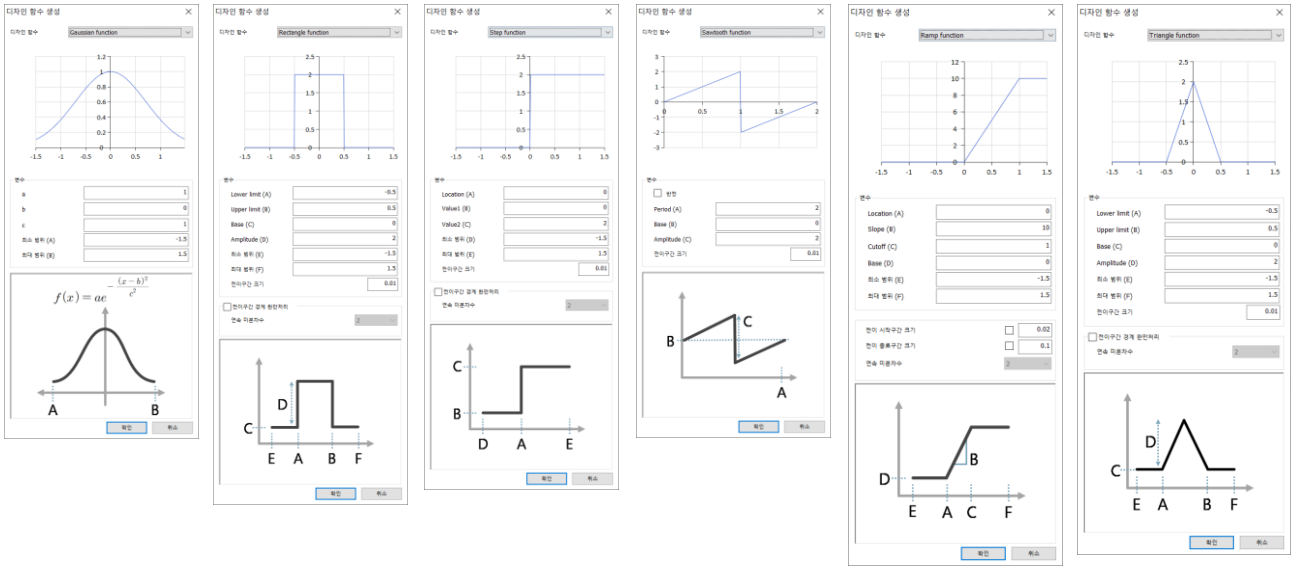
최종값 (Last value)	
1차 보간 (First-order interpolation)	
2차 보간 (Second-order interpolation)	
특정값 (Specific value)	
주기 반복 (Cyclic reputation)	

함수 자동생성 기능

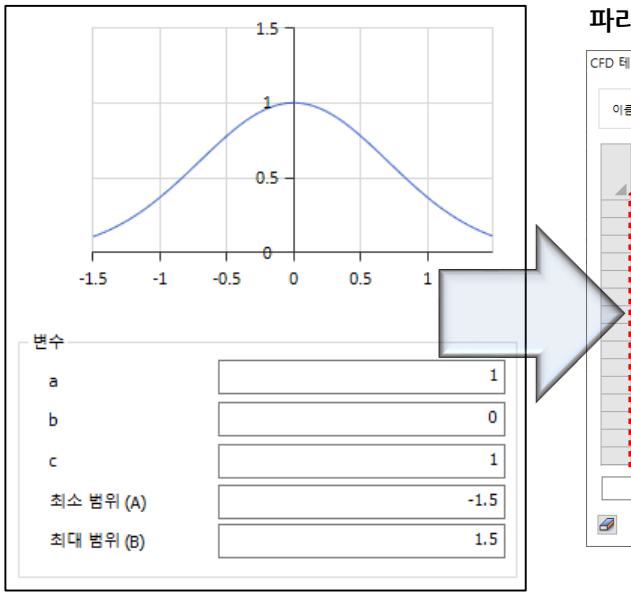
〈 개발 목적 및 사용 방법 〉

사용도가 높은 함수에 대하여 가이드 이미지 및 직관적인 파라미터를 통해 자동생성 하는 기능이 추가되었습니다. 적용대상은 구조해석 내 시간함수와 신규 추가된 유동해석 내 CFD 테이블 함수에 대하여 별도 모듈화 하여 적용되었으며, 파라미터 입력에 따라 테이블 값으로 자동환산되어 적용됩니다.

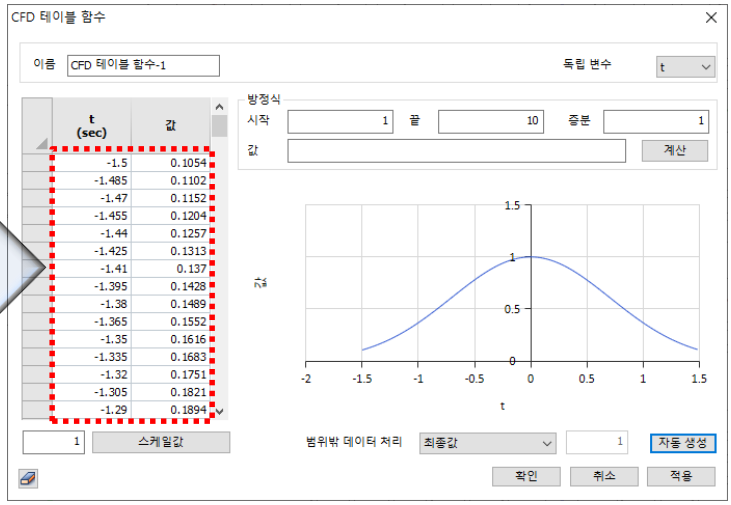
Gaussian **Rectangular** **Step** **Sawtooth** **Ramp** **Triangle**



사용예시 : Gaussian 파라미터 입력



파라미터 기반 테이블함수 자동생성

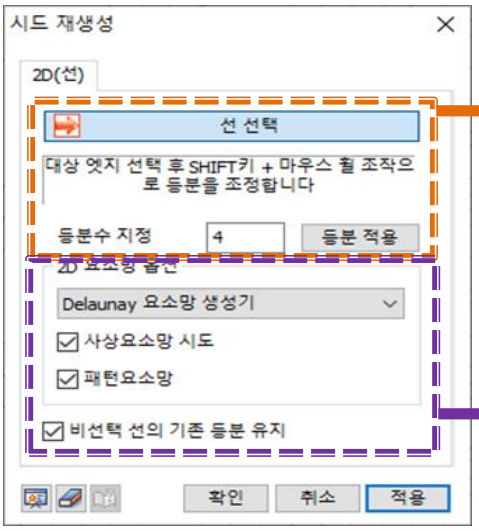


2D Element 시드 재생성 기능 추가

〈 개발 목적 및 사용 방법 〉

수동요소망 생성시 요소 경제성을 위해 부분적으로 크기지정 기능을 통해 시드 배정 후 요소를 생성하고 확인 후 부적합시 제거하고 재생성하는 반복적인 단계로 구성합니다. 반복적인 과정을 제거하기 위해 형상 기반으로 2D 요소의 시드를 실시간으로 변경 및 반영할 수 있는 기능이 추가되었으며, 이를 통해 요소 품질을 실시간으로 확인하며, 경제성있는 요소 생성이 가능합니다.

대형 및 박판 구조형태에서 사용되는 2차원 형상은 물론 3차원 형상에 대해서도 사용자가 수동으로 표면의 2D shell element 생성 후 2D→3D 기능을 통해 폐공간 내 3D Solid element 로 변환하여 사용이 가능합니다. 함께 추가된 형상-요소망 연결기능을 통해 필요시 사용자가 수동으로 형상기반 조건부여 할 수 있도록 적용되었습니다.

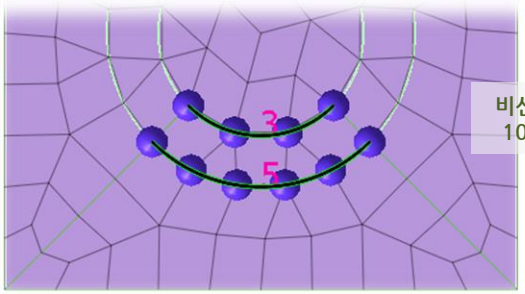


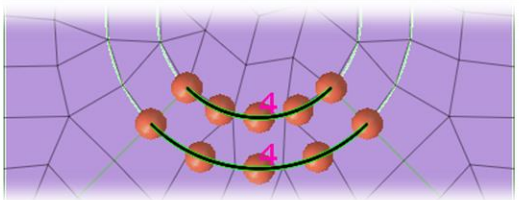
[선 선택] ➔ [등분 조정]

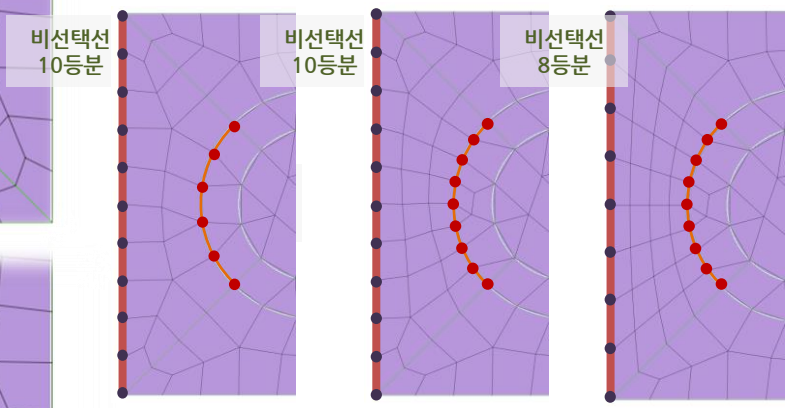
- 선택 시 파란색 원표시와 숫자 표시
- SHIFT키+마우스 휠 작동을 통해 등분 조정
  (조정된 선은 주황색 원 표시)
- 등분수 지정을 통해
  여러 선택 선에 일괄 동시 등분 적용

[요소망 옵션]

- Mesher 수정 가능
- 사상요소망이 가능한 면일 경우 사상요소망 추가
- 사상요소망이 불가능하고 패턴요소망이 가능한 면에 대한 옵션
- 비선택 선 시드 유지 여부







<재생성 전> <시드유지 ON> <시드유지 OFF>

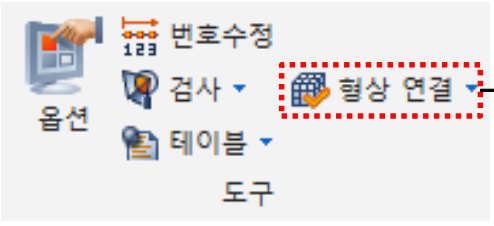
형상-요소 연결 기능 추가

〈 개발 목적 및 사용 방법 〉

일반적인 해석 수행시 초기단계에서 기하형상 조건 부여를 통해 간단하게 적용하는 방법을 많이 사용합니다, 기하형상에 조건부여시 해석 Solver 전달을 위해 Input data(*.mec, *fin) 생성하는 과정에서 프로그램 내 자동연결된 요소 및 절점 정보를 인식 후 자동반영합니다.

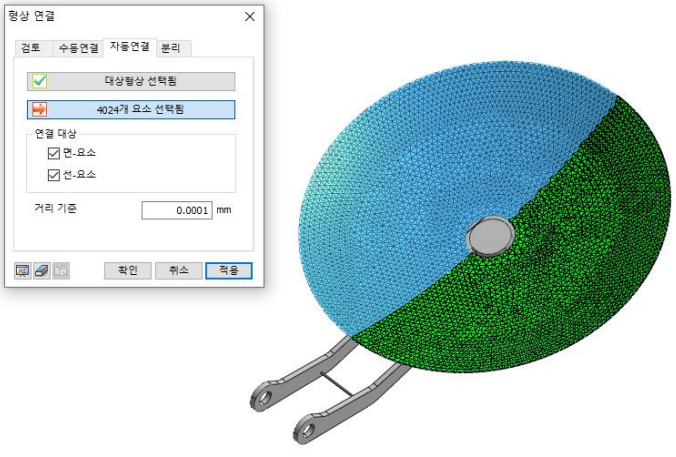
midas NFX 에서 요소 편집에 대한 자유도를 제한하지 않으며, 필요시 사용자가 수동으로 수정하거나 이동/복사를 편리하게 진행할 수 있도록 허용하고 있습니다. 하지만 해당의 경우 형상이 존재하지 않거나 연결정보가 깨지게 되어 기하형상에 대한 조건부여가 불가능하여 요소면/절점에 직접 조건을 정의하거나 요소 삭제 후 재생성하여 연결성을 확보하는 과정을 거치게 됩니다.

형상-요소 연결 기능은 2D 시드 재생성 기능과 맞물려 수동 요소편집 효과를 향상시키기 위하여 개발되었으며, 기하형상이 존재하는 경우 수동편집과 요소망세트와 공차범주를 통해 자동탐색연결하거나 필요시 사용자가 직접 개별 기하형상에 대한 연결/분리/검토를 수행할 수 있습니다.

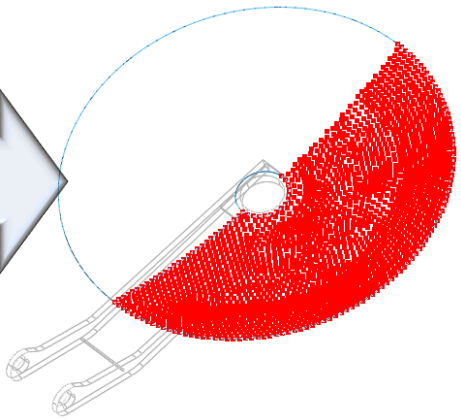


- **관계 검토** : 형상-요소망 연결여부 확인
- **수동 연결** : 대상형상 수동연결
- **자동 연결** : 대상형상(하위형상 포함) 공차 내 자동연결
- **분리** : 형상-요소망 연결 분리

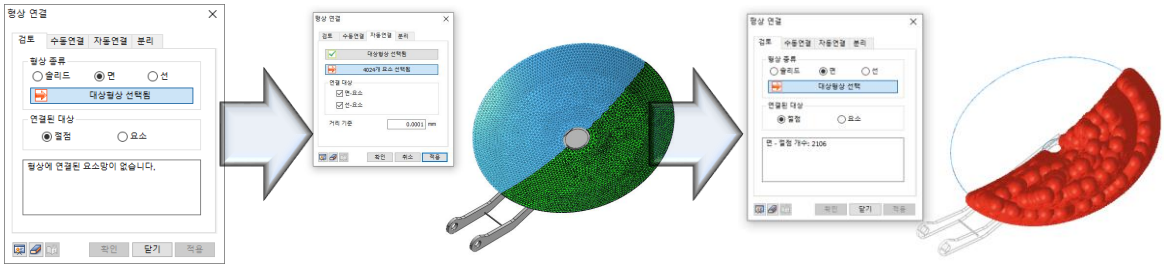
사용예시 : 자동연결 적용



형상조건 적용시 연결부 자동반영



Step 1. 형상-요소망 관계 검토 **Step 2. 수동 or 자동 연결** **Step 3. 형상-요소망 연결 완료**

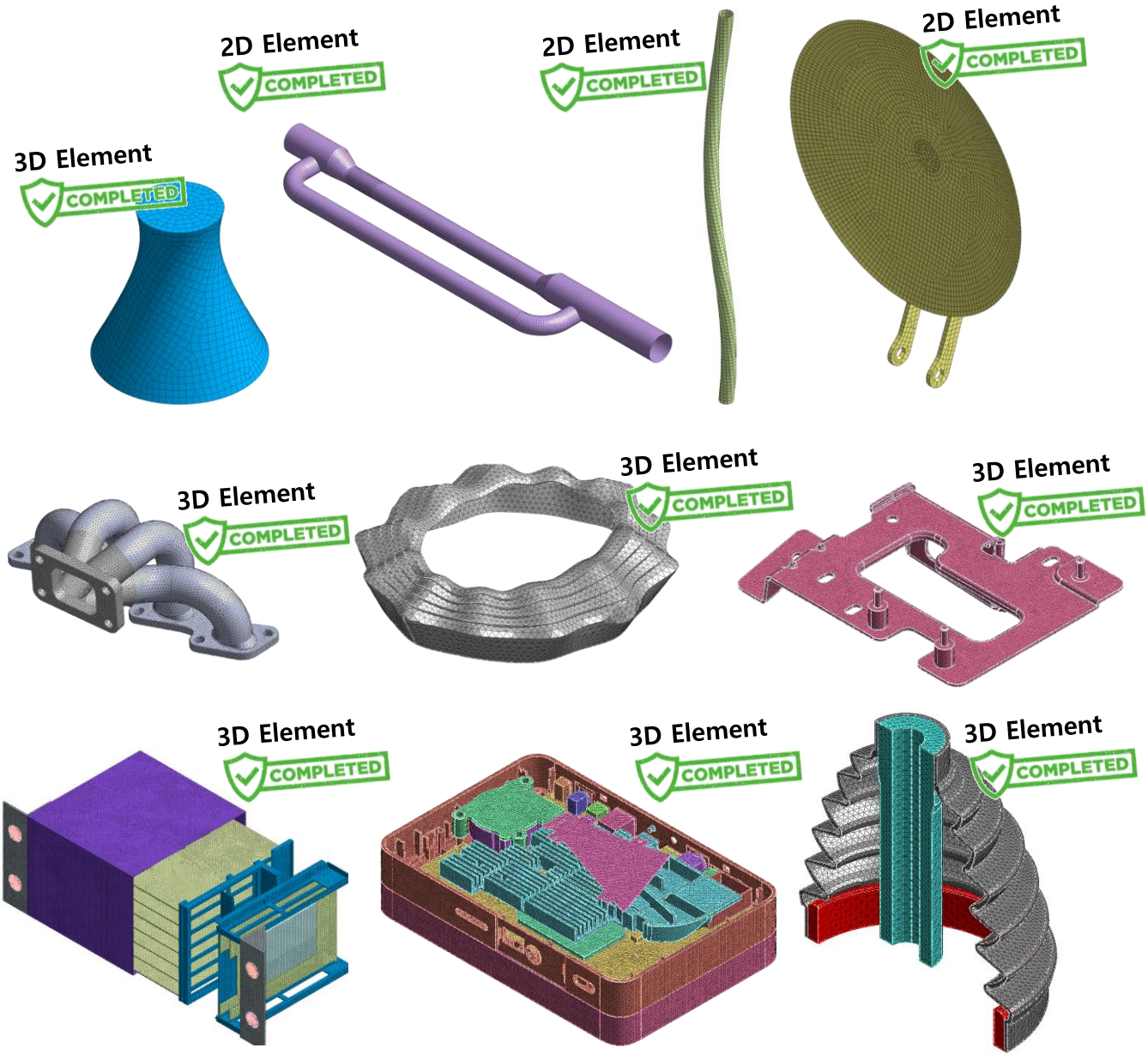


Parasolid 커널 및 Auto-Meshing 안정화

〈 개발 목적 및 사용 방법 〉

최신 반영된 Parasolid kernel 에서 자동요소망 생성시 B-spline surface, Edge, Cone 등의 곡면 형상에서 요소 생성에 대한 불안정사항이 다수 확인되었으며, Parasolid kernel 오류사항들에 대한 예외처리에 대하여 집중하여 적용하였습니다.

추가적으로 기타요소망 생성 중에 오류로 메시지 없이 중단되는 문제 수정, Sliver Face 처리 프로세스 강화, Face 내부 Remesh 과정에서 메시 실패발생 오류 수정, 극점 포함 면에서 메시결과 안좋게 나오는 문제 일부 수정하여 자동요소망 생성에 대한 안전성을 대폭 강화하였습니다.



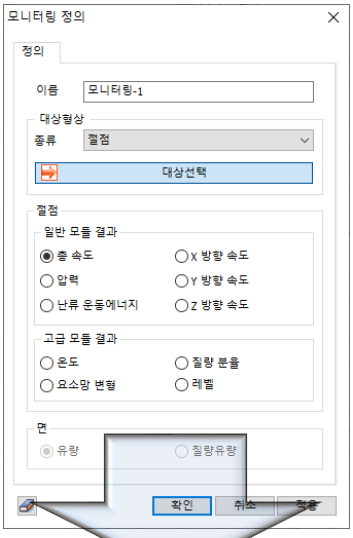
유동해석 모니터링 형상변수 추가

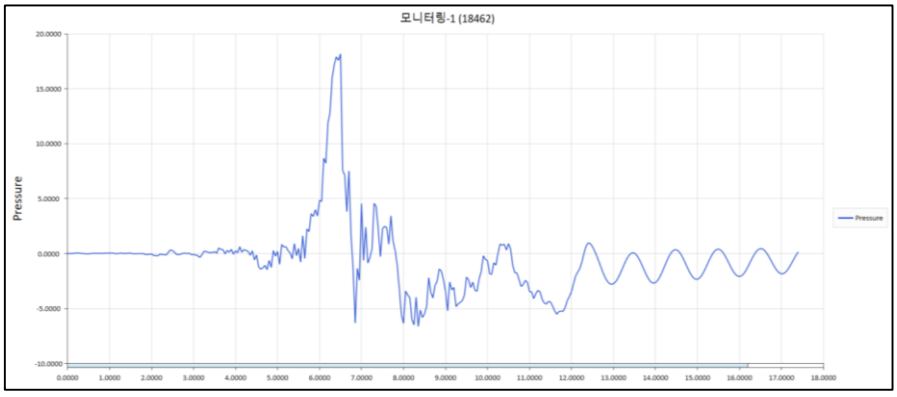
〈 개발 목적 및 사용 방법 〉

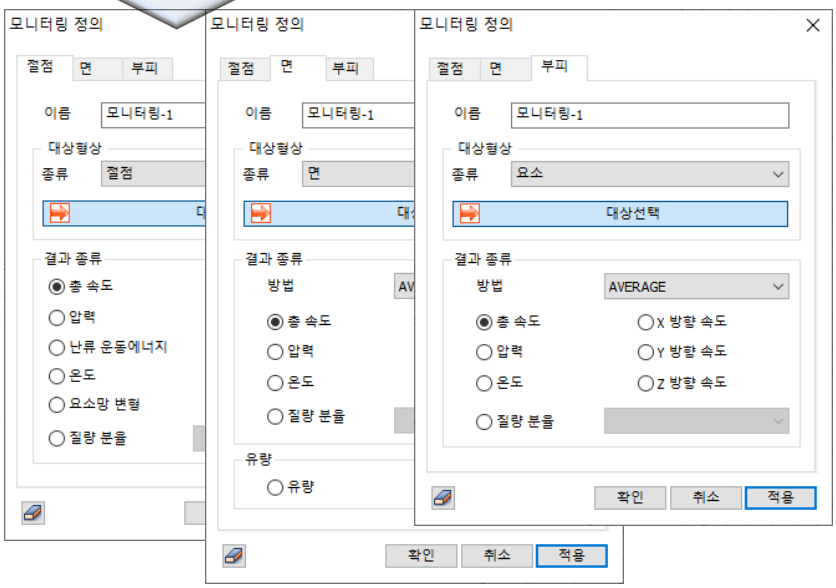
유동해석시 수렴성 및 성분변화를 검토하기 위해 모니터링 데이터를 지정하고 유체 성분에 대한 변화 추이를 확인하거나 수렴성 여부를 파악할 수 있습니다.

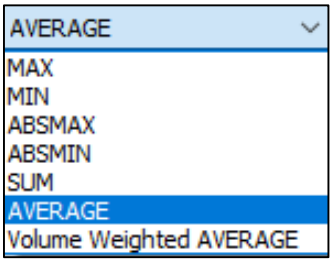
기존 버전에서는 절점 기반으로 일반/고급 모듈의 유체성분 결과에 대하여 항목을 제공하였으며, 단일 개체를 기준으로 변화추이가 표현되어 면/출구면 혹은 특정단면 및 체적 내 평균값 등 형상/요소 대상 그룹 개체에 대한 결과 확인에 대한 불편함이 확인되었습니다.

이를 개선하기 위하여 절점/면/부피 항목에 대하여 개별적으로 제공이 가능한 모니터링 결과 범주를 확대하고 면/부피와 같은 그룹 개체에 대해서는 최대/최소/절대최대값/절대최소값/합산/평균값의 다양한 계산방식을 제공합니다.







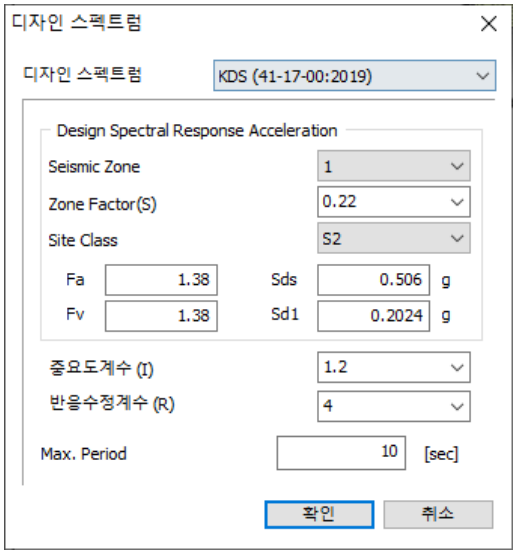


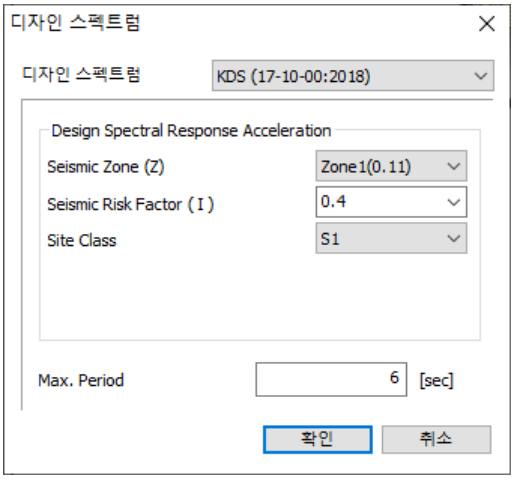
- Average : 단순평균값
- Volume Weighted Average : 면적에서 절점이 차지하는 비율 고려

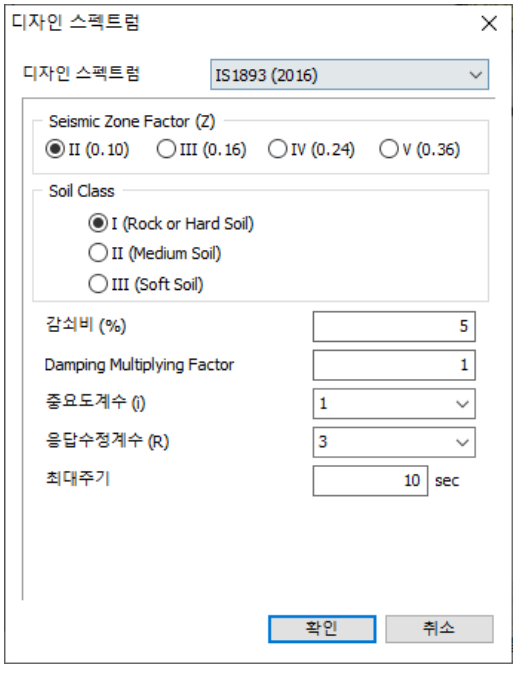
디자인 스펙트럼 최신화 반영

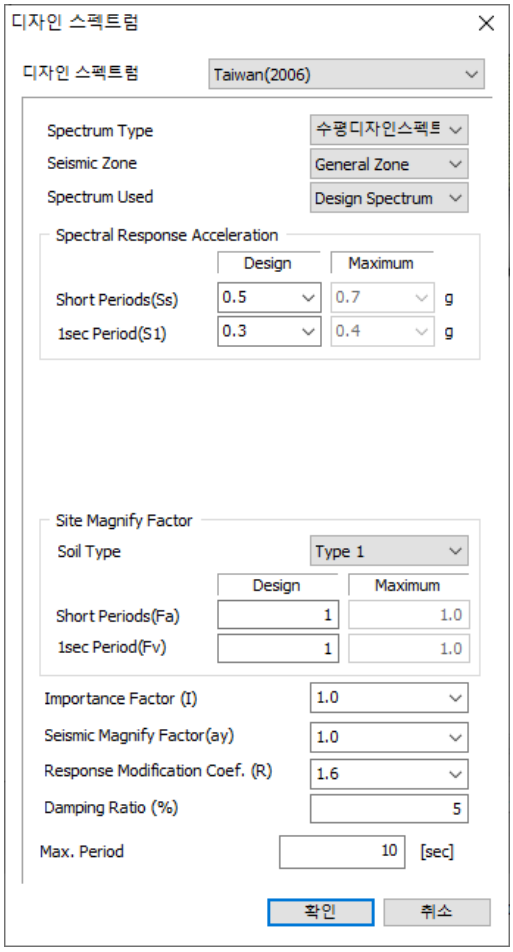
〈 개발 목적 및 사용 방법 〉

응답스펙트럼 중 디자인 스펙트럼 생성기능 에서 제공하고 DB(Data Base) 에 대하여 최신 기준을 추가하였습니다. 국내 지진하중 관련 국가건설기준센터(KDS)에서 제공하는 KDS 41 17 00 : 2019 및 KDS 17 00 00 : 2018 추가되었으며, IS 1893(2016) 및 Taiwan(2006) 디자인스펙트럼 DB 를 추가반영하였습니다.









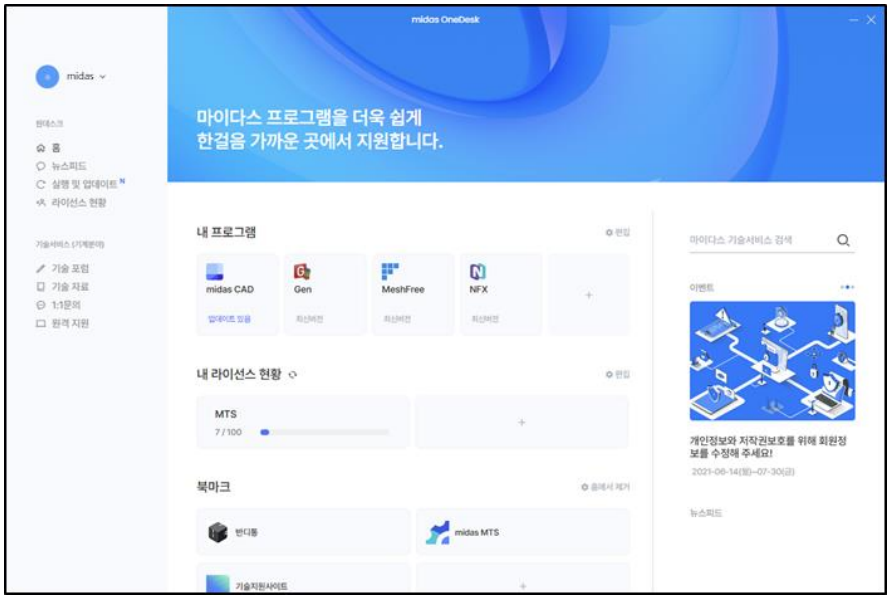
기계분야 midas OneDesk 플랫폼 출시

〈 개발 목적 및 사용 방법 〉

OneDesk 플랫폼은 마이다스 통합 기술서비스 제공을 위한 프로그램입니다.

단 하나의 플랫폼으로 마이다스 프로그램을 더욱 쉽게 설치부터 실행, 업데이트까지 진행할 수 있습니다. 유지보수 고객 대상으로 서비스를 제공하는 마이다스 기술서비스 사이트와 연동되어 관심분야에 대한 기술포럼, 기술자료, 원격지원 등 주요 사이트 접근이 손쉽게 가능하며, 다양한 프로모션과 교육 정보를 받을 수 있습니다.

플랫폼 홈 화면에는 마이다스 프로그램 외에도 로컬 PC 내 자주 사용하는 프로그램, 자주 조회하는 라이선스를 등록할 수 있고, 필요시 마이다스 작업 도중 자주 방문하는 사이트를 등록하여 다양한 접근과 빠른 작업이 가능합니다.

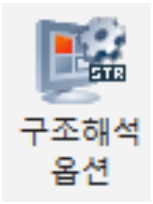


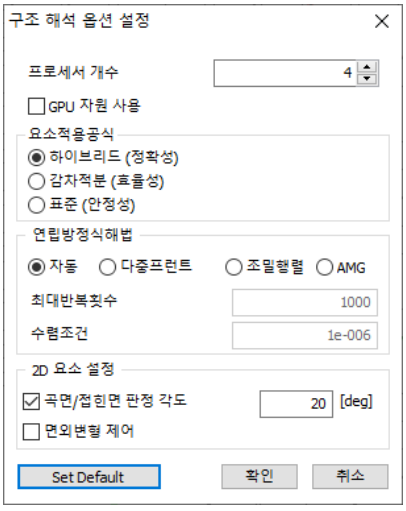
자세한 정보를 보려면 그림을 클릭해주세요.

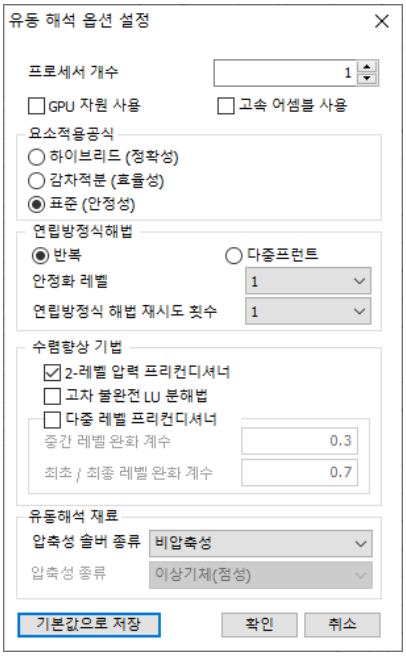
기타 개선 사항

〈 STR/CFD 해석 옵션 분리 〉

기존 해석 옵션(해석 프로세스 설정, 수렴옵션 설정, 압축성 솔버 선택 등)은 사용자 로컬 PC 내 Registry 정보로 기입되어 다른 타입의 해석 수행시 관련 옵션정보가 남지 않는 불편함이 존재하였습니다. 기존 옵션에서 STR 및 CFD 해석에 요구되는 해석옵션들은 별도로 분리하였으며, NFX 세팅파일(*.nfx) 내 정보가 기록되어 사용자가 언제든지 빠르게 확인할 수 있도록 개선하였습니다. STR/CFD 해석 옵션은 각 해석 리본탭 내에서 확인할 수 있습니다.







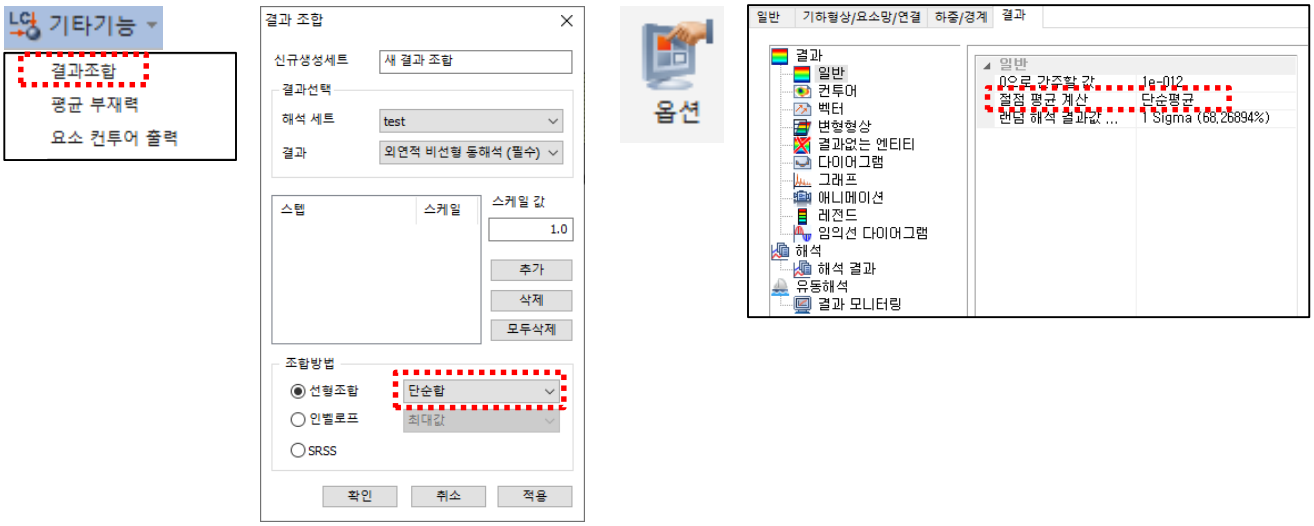
〈 작업평면 그리드 색상 변경기능 추가 〉

기하형상 수정을 위한 작업평면의 그리드 색상선택이 가능하도록 변경되었습니다. 옵션 > 일반 > 그래픽 > 가이더에서 색상선택 활성화시 선색에 대하여 사용자 지정이 가능하며, 비활성화시 기본값이 회색으로 자동적용됩니다. 해당 옵션값은 로컬 PC 내 레지스트리에 저장되어 프로그램 구동시 자동적용됩니다.

기타 개선 사항

〈 구조해석 1D/2D/3D 절점평균 및 결과조합 계산방식 개선 〉

구조해석에 적용되는 모든 차원의 요소(1D/2D/3D)에 대하여 절점평균 및 선형조합 계산방식을 통일하였으며, 필요시 사용자가 지정하여 적용할 수 있도록 선택사항으로 변경되었습니다. 절점평균 계산방식은 단순평균(Simple Average)과 정확(Exact) 으로 구분되며, 단순평균의 경우 결과 합산값/절점개수, 정확의 경우 성분값 합산 후 결과별 수식으로 재계산되는 방식으로 나타납니다. 동일하게 결과조합시에도 선형조합시 단순합(Simple add)과 정확(Exact)로 구분하여 절점의 결과값을 더하는 단순합 방식과 성분결과 합산 후 수식재계산하는 정확 방식으로 구분되며, 사용자가 필요에 따라 변경하여 적용이 가능합니다.



〈 대규모 주파수응답 직접법 솔버 최적화 〉

100만개 이상의 대규모 모델에 대하여 직접법을 통한 주파수응답 해석시 일부 PC 환경에서 계산 중간과정에서 비정상 종료되는 문제 확인하였으며, 대규모모델 대상 직접법 솔버를 최적화하여 해석이 정상수행될 수 있도록 개선하여 적용하였습니다.

〈 온도의존재료 단위계 인식 오류 개선 〉

구조해석 내 온도의존재료 적용시 내부 코드내 mm 단위계로 인식하고 있어 사용자가 m 단위계 적용시 자동적으로 mm 단위로 변환 스케일 적용되는 문제 확인하였으며, 사용자 단위계에 맞춰 정상인식하도록 개선되었습니다.

〈 파티클 해석 결과확인시 비정상종료 문제 개선 〉

유동해석 파티클해석 완료 후 파티클 관련 결과 확인시 기존 유동해석 결과와 충돌되거나, 결과 출력 순번에 따라 비정상종료 되는 문제 확인하였으며, 정상결과 확인 가능하도록 검증 및 수정 완료되었습니다.

〈 유동해석 줄발열 조건 유동함수 적용불가 문제 개선 〉

유동해석 줄발열 전위조건 적용시 유동함수 적용불가한 사항 개선하였으며, 기존 CFD 수식 함수 외에도 신규 추가된 CFD 테이블 함수를 적용할 수 있도록 추가 적용하였습니다.