

## 배기시스템 구조해석 전·후처리 자동화 프로그램 개발

유 건 호 · 엄 용 석 · 허 준 영

우신공업(주) 기술연구소

Development of an Automation Program for  
Pre-Post-processing in Automotive Exhaust System Structural Analysis

Geonho Yoo\* · Yongseok Eom · Junyeong Heo

Wooshin Industrial Co., Ltd,

**Key words** : Exhaust System(배기 시스템), Structural Analysis(구조 해석), Pre-Post-processing(전·후처리 과정), Automation Program(자동화 프로그램), NX Nastran(나스트란), Python(파이썬)

\* 교신저자, E-mail: ugh621@wooshin.net

최근 자동차 부품 설계 단계에서 신속한 유한요소 해석(FEA)을 요구하고 있으며, 유한요소 해석의 중요성이 증가하는 추세이다. 그러나 기존 프로세스는 모델 구성부터 결과 분석까지 수작업에 의존해 많은 시간이 소요된다. 특히 복잡한 수치를 직접 계산하고 입력할 때 발생하는 인적 오류(Human Error)는 잦은 재해석을 유발해 업무 효율을 크게 저하시키는 주요 원인으로 지목된다.

본 연구는 이를 개선하고자 Python과 Siemens NX Open API를 연동하여, 세팅부터 시각화까지 전 과정을 원클릭으로 수행하는 전·후처리 자동화 프로그램을 개발하였다.

이 프로그램은 수동으로 진행되던 복잡한 세팅과 계산을 알고리즘으로 완전히 대체했다. 사용자가 사전에 구성한 기본 메쉬 데이터를 불러오면 물성치 할당, ID 요소 및 국부 좌표계 설정 등 다양한 전처리 요소들을 자동으로 구성한다. 또한, 일일이 계산해야 했던 하중과 강성 값을 시스템이 산출해 적용하고, 복합적인 솔루션 셋업과 솔버 구동을 일괄 수행한다. 해석 후에는 최대 변위, 응력, 분담 하중을 추출해 표와 진동 응답 그래프로 즉시 시각화한다.

본 프로그램을 자동차 배기시스템 실무에 적용한 결과, 계산 실수나 설정 누락이 사라져 재작업 등 휴먼 에러를 원천 차단했다. 또한 해석 세팅 및 결과 정리에 소요되는 시간을 기존 대비 약 85% 단축할 수 있었다. 이를 통해 해석의 일관성과 정확성을 확보하고, 엔지니어가 단순 반복 업무에서 벗어나 해석 결과의 심층 분석 및 성능 평가에 집중할 수 있는 고효율 업무 환경을 구축하였다.

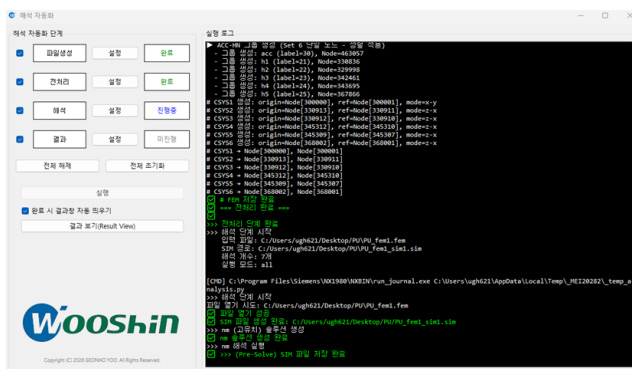


Fig. 1 Main GUI of the Analysis Automation Program



Fig. 2 Post-Processing Tab for Analysis Results