

04 물성과 형상에 따른 오차를 극복한 딥 러닝 시스템을 이용한 유한요소법

- 연구자 | 한국원자력연구원_유용균
- 기술완성단계 |
- KEYWORD | 유한요소법, 강성행렬, 딥 러닝 네트워크, 구조해석

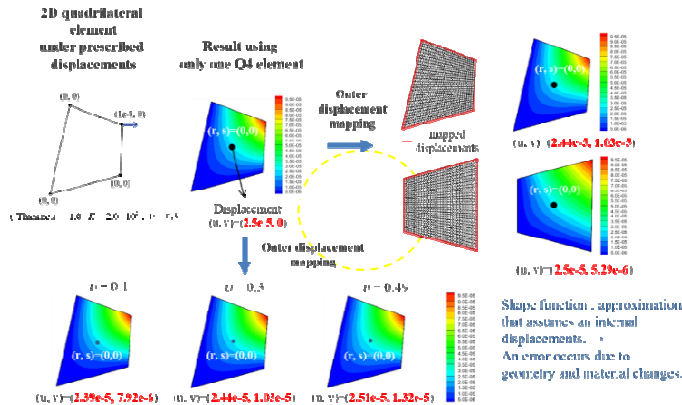
1. 지재권 현황

| 권리현황 | 특허(출원)번호 (등록일/출원일) | 발명의 명칭 |
|------|------------------------------|--|
| 등록 | 10-2020-0141507 (2020.10.28) | 유한요소 근사화를 위한 딥 러닝 시스템 및 근사화된 유한요소에 따른 강성행렬 생성 장치 |

2. 기술개요

기존 기술의 문제점

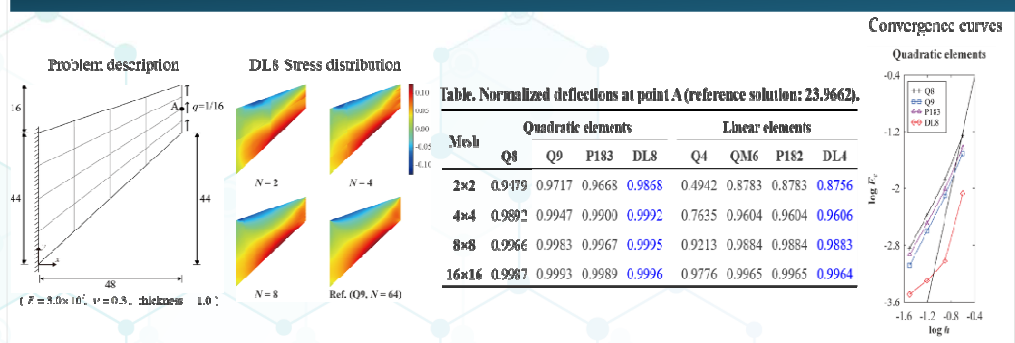
- 유한요소법에서 사용하는 이산화된 요소는 내부장을 형상함수 등의 보간함수로 가정하며, 이러한 가정은 요소의 형태, 물성에 따른 함수의 변화를 반영하지 못하며 물성 및 형태의 변화에 따라 오차를 일으킴
- 또한, 수치 해설에 딥 러닝 네트워크를 적용하는 경우, 도메인이 달라지면 학습된 딥 러닝 네트워크를 사용할 수 없는 문제가 있음



기존 기술과의 차별점 기술의 특징점 또는 효과 등

- 해석 영역을 이산화한 유한 요소에 대하여 딥 러닝 방식에 따라 근사화함으로써 특정 도메인에 종속되지 않아 도메인이 달라지는 경우에도 적용 가능함
- 기존 요소가 가지는 오차를 감소시켜 적은 요소로 공학적 문제 이산화 할 수 있어 계산 효율을 향상시켜 더 정확한 결과 제공이 가능함

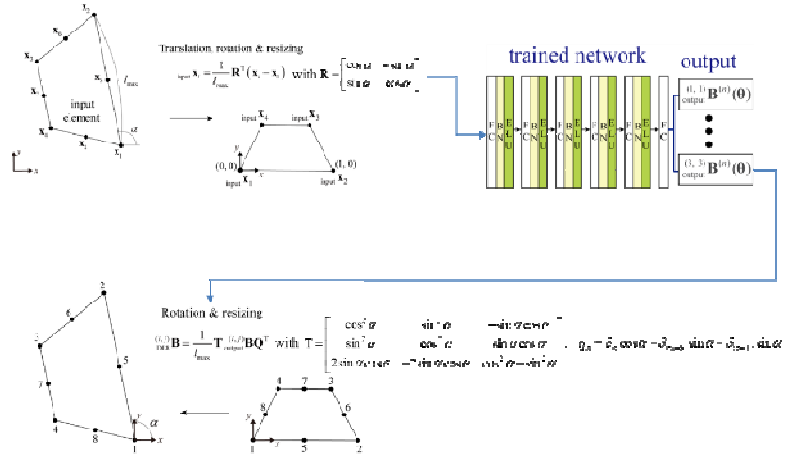
유한 요소법을 이용하여 개선된 계산 정확도



기술개요

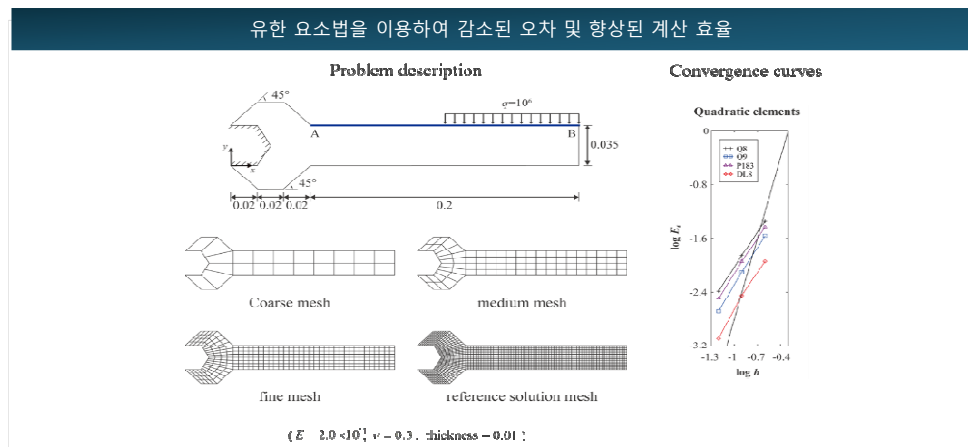
주요 기술 구성 상세 설명 등

- 1) 정규화된 다수의 학습데이터(물성, 형상, 이상적인 내부장 값, 독립변수 세트)의 생성
- 2) 적용 요소를 정규화 한 후 학습된 네트워크에 물성, 형상 입력하여 생성된 행렬을 정규화 역변환을 수행한 후 시스템 계산 행렬 생산 (구조 해석의 경우 강성행렬)



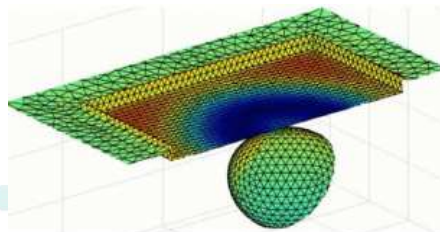
<본 기술에 따른 유한 요소로부터 강성행렬 생성 과정>

유한 요소법을 이용하여 감소된 오차 및 향상된 계산 효율



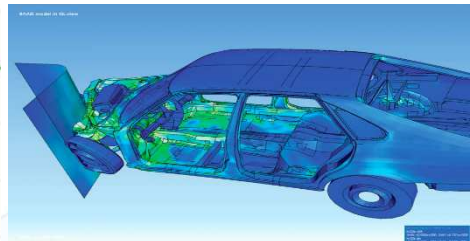
활용분야

적용 분야 및 적용 제품



<구조해석>

출처 : Computational Structural Engineering Vol. 33



<컴퓨터 시뮬레이션>

출처 : google

CONTACT



김도경 선임행정원

042-866-6101
dkkim@kaeri.re.kr

유용균 책임연구원

042-868-8160
ygyu@kaeri.re.kr