

한국과학기술원 구조동역학연구실



윤 정 방*

1. 연구실 연혁 및 졸업생 현황

1983년 3월 한국과학기술원에 토목공학과가 개설됨과 더불어 서울에서 시작된 본 연구실은 1990년 3월 한국과학기술원의 대덕 연구단지로의 이전과 함께 현재의 위치로 자리를 옮겼다. 윤정방 교수의 지도아래 지난 16년간 박사 14명, 석사 49명의 인원을 배출해냈으며, 구조물의 동특성 추정, 현수교의 바람과 지진에 대한 해석, 대형구조물의 지반-구조 상호작용 해석 등 구조동역학 분야에서 탁월한 연구활동을 수행하여 왔다.

2. 연구실 현황

본 연구실은 99년 6월 현재 박사과정 학생 9명과 석사과정 학생 5명이 구조분야의 연구활동을 수행 중에 있다. 특히 구조동역학 분야에서 세계 최고 수준의 연구실을 목표로 다양한 산학협동연구와 논문연구를 추진중이다. 본 연구실의 주요 연구분야로는 구조물의 동특성 추정, 구조물의 신뢰도 해석, 지반-구조물의 상호작용해석, 유체-구조물의 상호작용해석, 구조물의 진동제

어, 구조물의 내진설계, 구조물의 내진성능평가 등이며, 1983년~1998년까지 약 70여개의 연구과제를 수행한 바 있다. 본 연구실에서 수행중인 연구내용을 도표로 나타내면 표 1과 같다.

3. 주요 연구 업적

본 연구실에서는 국내 여러 산업체 및 연구기관과 연계하여 산·학·연 협동연구를 수행하여 왔으며, 현재 다수의 연구과제를 수행 중에 있다. 수행된 과제는 대표적으로 구조물의 동적특성을 규명하고 교량이나 주요건물의 상시감시체계를 확립하는 System Identification 분야와 지진이나 기타 동적하중에 대한 지반-구조물, 그리고 유체-구조물 상호작용시의 거동을 해석하는 Soil-Structure, Fluid-structure Interaction 분야 (최근 Soil-Fluid-Structure Interaction 분야 포함), 그리고 내진 성능 향상을 위한 Base-Isolation의 개발 분야 등이 있다. 이와 같이 본 연구실은 구조물의 동적 거동특성 규명과 구조물의 내진성능 향상을 위한 연구를 수행하고 있다.

또한, 본 연구실은 국제학술행사에도 적극 참여

* 정회원·한국과학기술원 토목공학과, 교수

표 1 주요 연구주제 및 내용

주 제	연구 내용
구조물의 동특성 추정 및 구조 평가 기술	구조물의 동적거동을 분석하여, 구조물의 동특성을 추정하고, 이를 통하여 토목구조물의 손상도와 노후도를 평가
구조물의 신뢰도 해석	구조물과 외부 하중의 확률적인 특성을 고려하여 구조물의 신뢰도해석
지반-구조물의 상호작용	대형구조물의 거동해석에 있어서 지반과 구조물의 상호작용을 효율적으로 고려하기 위한 방법을 연구
유체-구조물의 상호작용	해양구조물이나 유체저장 구조물 등 유체와 구조물의 상호작용이 중요한 구조물의 효율적인 해석방법의 연구 최근 매립된 LNG 저장구조물을 대상으로 유체-지반-구조물 상호작용에 관하여 연구 수행
구조물의 진동제어	진동에 의한 구조물의 구조적 건전성, 수명 및 사용성을 증대 시키기 위한 진동제어 방법에 대한 연구
구조물의 실험적 연구	구조물의 내진성능을 평가하기 위한 Base-Isolator의 면진 효과를 Pseudo-dynamic test, Quasi-static test 등을 통하여 분석

하여 세계적 수준의 연구결과를 교환하고 있다. 특히, KAIST-Kyoto University-National Taiwan University-National Singapore University 세미나는 극동지역 4개 대학 토목공학과 간의 연구 성과를 교환하는 기회로써 지난 10여년간 매년 개최되어 왔으며, 이외에도 APCOM (Asian Pacific Conference on Computational Mechanics), PSSC (Pacific Structural Steel Conference), ICOSSAR (International Conference On Structural Safety And Reliability), ASCE (American Society of Civil Engineering) 등 여러 국제 학술대회에서도 논문을 발표하였다. 최근 경주에서 System Identification 분야에 관련하여 한국과학기술원을 중심으로 연세대, 서울대, 부경대가 참가하고, 일본에서는 Kyoto대를 중심으로 Tokyo대, Gifu대, Kansai대 등 각국 6개 팀, 총 12개 팀이 참가한 한·일 공동 세미나를 성공적으로 개최한 바 있다. 지난 10년간 본 연구실에서는 국내 학술지 논문 40여편, 국제 학술지 논문 20여편 및 국제 학술대회 논문 40여편을 발표한 바 있다.

4. 보유 기자재 및 Software

4.1 보유 기자재

본 연구실의 구조 실험동에는 주요 시험기로서 동적 및 정적 구조실험을 위한 50t, 25t, 10t 용

량의 Actuator System이 설치되어 있어 각종 Base-Isolator의 성능시험과 부분구조의 Pseudo-dynamic test를 수행을 통하여 구조물의 내진 성능 개선을 위한 기술개발에 전념하고 있다. 그리고 표 2에 나타낸 바와 같이 다양한 구조실험을 위해, Piezo Type의 가속도계, Dynamic Strain Amp., Signal Analyzer, Data Aquisition system, Function generator 및 Oscilloscope 등을 보유하고 있다.

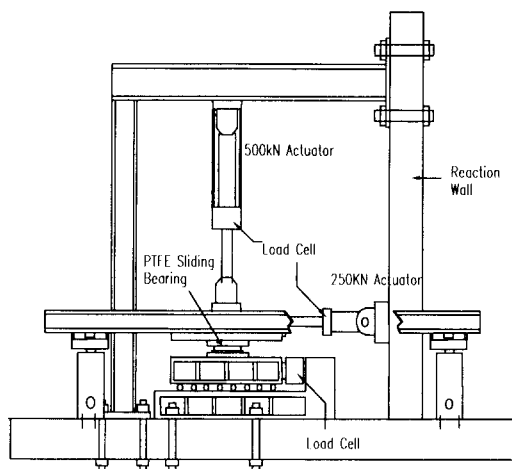


그림 1 구조실험동의 성능시험장치 구성도

표 2 보유 실험장비목록

장비명	사양 및 수량
Hydraulic Actuator	Dynamic ±50t Dynamic ±25t Dynamic ±10t
Hydraulic Jack	Comp. 500t ±200t
Dynamic Strain Amp.	6Channel
Tape Recorder	Analogue type 7ch.
A/D Board	Input 8ch./output 2ch. (PC용 및 Notebook용 각 1대)
Load Cell	±25t, 500t, ±200t
LVDT	±100mm
Accelerometer	대 (4개), 중 (4개)
Charge Type Amp.	2Channel (2대)
Voltage Type Amp.	8Channel
Signal Analyzer	B&K社 및 HP社. 각 1대
Oscilloscope	2Channel
Exciter	1대
UCAM 70A Switchbox	Static 50Channel
Height Gauge	LVDT calibration

4.2 보유 software

본 연구실은 구조해석 및 분석을 위해 Matlab, SAP2000 등의 프로그램을 활용하고 있으며, 슈퍼컴퓨터 연구센터의 ABAQUS, PATRAN, NASTRAN등을 구조관련 해석 및 연구개발에 활용하고 있다. 또한 각종 과제의 수행을 위해 많은 프로그램을 자체 개발하여 왔는데, 특히 대형 구조물의 지반-구조물의 상호작용해석 프로그램, LNG저장 탱크의 유체-구조물 상호작용 해석 프로그램, 신경망 기법을 이용한 구조물 손상도 추정 프로그램, 열차-지반 상호작용 해석 프로그램 및 부분구조의 유사동적실험을 위한 전산 프로그램 등을 자체 개발하여 운용 중에 있다.

5. 전산 구조 해석 분야 연구 현황

본 연구실에서는 구조물의 동적 거동을 해석하기 위해 각종 전산 구조해석 프로그램을 활용하고

있다. 비교적 간단한 구조물의 사전 해석 방법으로 SAP2000을 사용하고 있으며, 복잡한 비선형 구조물의 경우에는 슈퍼컴퓨터 연구센터의 ABAQUS를 활용하고 있다. 또한 자체적으로 많은 전산 프로그램을 개발하여 사용하고 있는데, 그 중 지반-구조물 시스템의 지진해석 프로그램인 KIESSI (KAI-ST - Infinite - Element - Soil - Structure - Interaction)는 원역지반을 무한요소로 모델링하여 주파수 영역에서 해석하는 프로그램이며 현재 시간영역으로 확장하는 연구가 진행중에 있다. 또한 현재 수행중인 LNG유체 저장구조물의 유체-지반-구조물 상호작용해석으로 확장중에 있다.

6. 장래 연구방향

토목기술분야는 국민의 생활과 산업활동의 기반이 되는 여러 생산시설 및 사회간접시설의 확충에 기여하는 기간이 되는 학문분야로서 다가올 새로운 천년을 대비하여 국가의 저력을 다지는데 중추적인 역할을 하여야 한다. 따라서 현안 기술문제의 해결을 위한 연구의 차원을 넘어서, 향후 10년 또는 그 이후에 국내 토목분야에서 필요한 기술을 예측하고 이를 대비하는 방향의 연구가 대학 연구실을 중심으로 수행되어야 할 것이다. 이러한 시대적 요구에 부응하여 본 연구실에서는 대형 지상 및 지하 토목구조물의 내진설계를 위한 해석 및 설계기술, 교량과 대형 산업

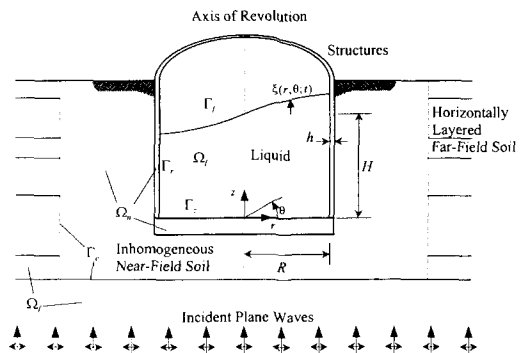



그림 2 매립식 LNG 저장 구조물의 유체-구조-지반 상호작용계



사진 교수님과 연구실구성원

설비물의 상시모니터링 및 정밀진단을 위한 해석 및 실험 기술, 구조물 해석, 설계·시공 및 유지관리 과정에서 인공지능기술의 활용기술 등의 개발에 주력할 계획이다. 본 연구실은 세계 최고수준의 연구실로의 성장을 지향함과 동시에, 다가오는 21세기를 능동적으로 대처하여 국내 토목분야 기술의 발전에 이바지하는 연구실이 되려고 노력하고 있다. 

한국전산구조공학회 광고게재 안내

사단법인 한국전산구조공학회에서는 학회지 "전산구조공학회"를 정기적으로 연 4회 발행하고 있습니다. 저희 학회지에 광고를 게재하고자 하시는 분을 위하여 다음과 같이 안내합니다.

1. 본 학회의 학회지는 매년 3, 6, 9, 12월에 발행하며 학회지에서는 전산구조공학분야와 관련이 있는 건설분야, 전산기기, 계측기기, 소프트웨어, 전산해석 및 설계용역, 전산자료 및 서적 등의 광고를 게재해 드리고 있습니다.

2. 발행부수 및 판형
 발행부수 : 1,200부
 판형 : 4×6배판(B5용지 Size)

3. 광고게재료(1면 1회당)

1)	표 2(앞표지 내면)	1,200,000원
	표 3(뒤표지 내면)	1,200,000원
	표 4(뒤표지)	1,800,000원
	간지	1,200,000원
	내지(본문 어백 : 행사안내 및 도서광고)	300,000원

2) 연 4회 이상 게재할 경우의 우대내용(특별회원이 아닌 경우)
 연 4회 이상 광고를 게재할 경우 상기 광고 게재료의 10% 할인 혜택을 드립니다.

3) 참여이사급 특별회원의 우대내용
 본 학회의 참여이사급 특별회원이 게재하는 광고는 상기 광고 게재료의 40%할인해 드리며, 연 4회이상 게재할 경우에는 50%를 할인해 드립니다.

4) 일반 특별회원의 우대내용
 본 학회의 일반 특별회원이 게재하는 광고는 상기 광고 게재료의 20%를 할인해 드리며, 연 4회이상 게재할 경우에는 30%를 할인해 드립니다.

4. 기타사항

본 학회 사무국(전화 : (02)565-0035, FAX : (02)565-0036)으로 연락을 주시면 자세한 안내 말씀을 드립니다.