

한국건설기술연구원 구조연구그룹

황 윤 국*

1. 연혁

한국건설기술연구원(KICT)의 구조연구그룹에 대한 이해를 돕기 위해 먼저 우리 연구원의 변천과정을 소개한다. KICT는 1983년 6월11일 개원하였으며, 이 당시의 토목구조 관련 연구는 토목연구1부, 그리고 건축구조는 건축연구부에서 담당하였다. 이후 1986년 말 5부 17실 1차 2과를 7연구실 2지원실로 개편하면서 토목구조와 건축구조의 전문가를 한데 모아 구조연구실이라는 태두리 안에서 본격적인 연구를 수행하기에 이르렀다. 이러한 체제는 한국건설기술연구원이 건설교통부 산하 기관으로 있었던 시절 동안 계속 유지되었다. '97년 금융위기를 맞으면서 '99년 정부출연연구기관 운영체제가 정부출연기관 육성법에 의해 연합이사회 체제로 전환되었고, 국무총리실 산하 출연(연)으로 소속이 바뀌기 직전 정부의 조직개편 요구와 자체적으로 수립한 KICT중장기발전계획에 따라 '98년 12월 다시 실을 통합하여 부를 만들고 부아래에 그룹을 두는 형태로 조직개편이 실시되었다.

현재는 구조 관련 연구가 다시 토목구조와 건축구조로 분리되어 토목연구부 및 건축연구부의 구조 관련 연구그룹으로 나뉘었다. 또 토목구조는 구조안전그룹, 구조시스템그룹 그리고 구조재료그룹으로 세분화하였으며, 건축구조는 건축구조·재료그룹과 '99년 1월 국립건설시험소와의 통합에 따라 건설기술품질센터 내의 건축자재 인지정그룹으로 재구성하였다.

2. 연구그룹의 현황 및 수행 연구 업적

구조와 관련한 연구개발을 위해 5개 그룹에서 활동하고 있는 인력은 박사 14명, 석사 21명, 기타 기술직 15명이다. 우리 연구원의 경우 출연금으로 수행되는 기본연구사업과 건설교통부가 전문기관으로 지정하여 수행하고 있는 건설기술연구개발사업 및 건설교통기술혁신5개년사업, 그리고 다양한 국가연구개발사업과 정부 수탁 및 민간 수탁 연구사업 등에 참여하여 건설기술 발전의 일익을 담당하고 있다. 특히 건설기술의 공공성에 의한 특성을 반영하고 정부정책 및 민간 기업의 연구

* 본학회 편집위원 · 한국건설기술연구원, 수석연구원

개발을 선도하며, 국제수준의 건설기술 실현을 위해 건설 관련 종합연구기관의 역할과 임무 수행 중 구조부문의 연구개발 구심체 역할을 다하고 있다.

또한 우리연구원은 외국 연구기관과 공동연구 협약을 체결하여 세계적 수준의 연구정보 공유를 위해 일본 국토개발기술연구센터(JICE), 러시아 동토연구소, 중국의 건축연구소 및 건축기술개발센터, 영국 건축연구소(BRE)와 건설구조 관련 연구성과를 공유하고 있다. 특히 각종 교환연구 프로그램을 통해 긴밀한 협력관계를 유지해 온 일본 토목연구소와 올 상반기중 공동연구협약을 체결할 예정이어서, 보다 쉽게 양질의 건설구조 관련정보를 접할 수 있을 것으로 사료된다. 구조 관련 5개 그룹은 약 16년 동안 총 150여건의 연구과제를 수행하였으며, 현재는 아래에 요약한 기능 및 역할을 다하기 위해 전문 영역별 연구과제 수행에 매진하고 있다.

2.1 구조시스템 그룹

주요기능 및 역할은 장대교량 및 특수교량, 고성능 교량의 신기술·신공법 개발, 교량 설계기준 및 시공 지침 관련 기초 연구, 재개정 연구 등의 수행이며, 현재는 고속전철 교량에 관한 연구 등 8건의 연구과제를 수행하고 있다.

2.2 구조안전그룹

주요기능 및 역할은 구조물의 유지관리, 구조물의 성능평가, 구조물의 안전성 및 내구성 향상 등에 관한 연구의 수행이며, 현재는 구조물의 내하 성능 평가기술 개발 등 6건의 연구과제를 수행하고 있다.

2.3 구조재료그룹

주요기능 및 역할은 콘크리트 구조물 수명관리 시스템 개발 및 적용, 건설재료 성능저하 현상 규명 및 보수 기술 개발, 건설재료 성능향상 기술 개발 연구 등의 수행이며, 현재는 콘크리트 구조물의 잔존수명 예측 연구 등 3건의 연구과제를 수행하고 있다.

2.4 건축구조·재료 그룹

주요기능 및 역할은 건축구조물의 내진성능향상, 복합화 공구법의 개발 및 적용, 환경친화성 건축재료 및 신소재 응용, 건축자재 및 재료의 성능평가와 시험, 건축구조물 해석 및 설계, 건축구조물의 성능향상 및 유지관리 연구 등의 수행이며, 현재는 철골조 아파트용 데크플레이트 공법의 개발 등 10건의 연구과제를 수행하고 있다.

2.5 건축자재인지정 그룹

1999년 1월 국립건설시험소와 통합되면서 신설된 그룹으로서 주요기능 및 역할은 내화구조·방화문의 인정, 관리 및 시험, 차음구조·공업화주택에 대한 인정 및 관리, 상기 업무에 관련된 연구 등의 수행이며, 중점 업무분야 및 내용은 다음과 같다.

- 내화구조·방화문 인정

내화구조는 화재시 건축물의 구조적 안전을 도모하여 인명과 재산을 보호하고, 방화문은 화재의 확산을 방지하여 인명을 보호할 목적으로 관련규정에 따라 성능 및 품질시험을 실시, 그 상태를 인정하고, 인정된 구조의 성능 유지를 위한 사후관리 수행

- 차음구조·공업화주택 인정

차음구조는 건축물의 쾌적한 주거환경을 조성하며, 공업화주택은 건축물의 품질향상과 기술개발을 유도하여 보다 나은 주거환경 조성하기 위함이며, 관련규정에 따라 성능 및 품질시험을 실시, 그 상태를 인정하고, 인정된 구조의 성능 유지를 위한 사후관리 수행

3. 보유기자재 및 Software

3.1 보유기자재

한국건설기술연구원 구조관련 실험동은 대형구조모형실험이 가능한 구조실험동과 건설재료시험을 위한 재료실험동 및 방내화실험동이 있다. 이중 대형구조 모형실험이 가능한 구조실험동을 중심으로 소개한다. 구조실험동에는 350t의 정적 유압

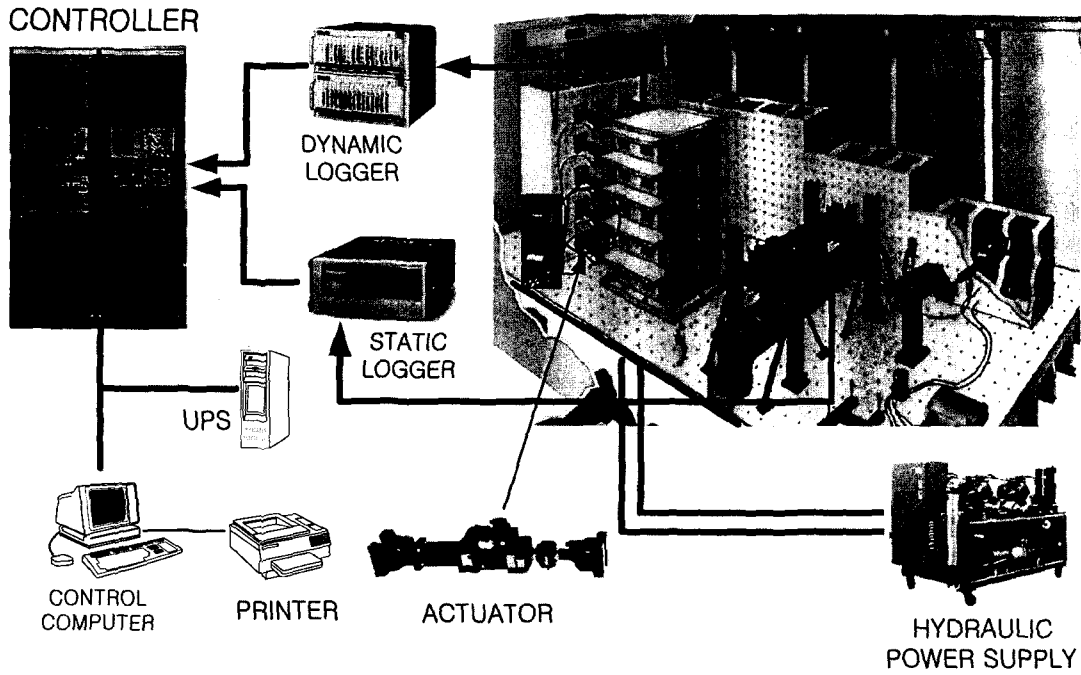


그림 1 구조실험시설 전체 개념도

표 1 보유 기자재 내역

장비종류	보유여부	규모	설치시기	비고
반력 프레임(4개)	보유	300톤×2 450톤×2	1999. 4	포철 강재기준 (220톤)
유압가력장치 (액추에이터) (11개)	설치중	350톤(정적)×3 100톤(동적)×2 50톤(동적)×2 25톤(동적)×4	2000. 2	정적 : 국내제작 동적 : 미국 MTS
유압시스템 (펌프, 유압관로 등)	설치중	720LPM×1	2000. 2	미국 MTS
유압 및 하중 컨트롤러	설치중	4 station, 8 actuator control	2000. 2	미국 MTS
각종 계측장비	보유	정적, 동적 계측장비	1999. 10	Tokyo Sokki Megadac
해석 소프트웨어	보유	구조해석 프로그램 데이터 처리프로그램	1998. 11	Diana, Dyna3d, Ncode, Medallion
대형 크레인(2개)	보유	20톤×2	1997. 12	-
각종 공구류 등	보유	유압너트 고소작업차 등	1999. 11	-

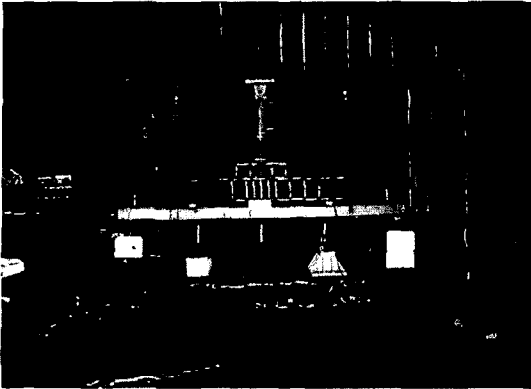


그림 2 슬래브 파괴실험

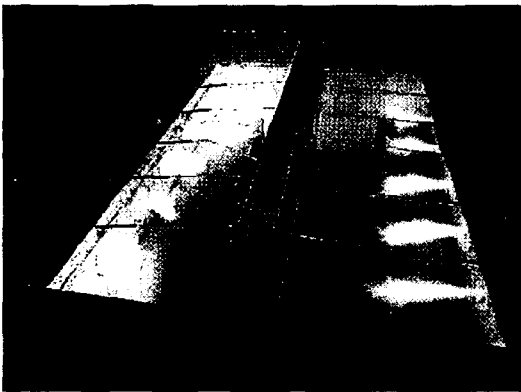


그림 3 내화시험

가력장치(actuator) 3대와 100t, 50t, 25t 동적 유압 가력장치 8대 등, 모두 11대의 가력장치로, 그림 1의 개념도와 같이 동시에 4가지 실험을 병행할 수 있는 유압설비시스템을 구비하고 있다. 이외에도 600t 하중반력프레임, 스트레인 게이지식 128채널 동적계측시스템(이중 40채널은 vibrating wire식 겸용), 변형을 측정기와 같은 정적계측장비 및 각종 센서 등 표 1과 같은 다량의 기자재를 보유하고 있다.

3.2 보유 Software

구조관련 그룹에서는 구조해석 및 분석을 위해 STRAND6, LUSAS, DIANA, SAFE, SAP2000, MIDAS, ETABS 등 프로그램을 활용하여 관련연구를 수행하고 있다. 또한 각종 과제를 수행하면서 많은 자체 프로그램을 개발하였다. 일반 구조

해석 프로그램인 KFRAME, PSC범교 설계프로그램인 KICTPS, 교량유지관리 프로그램인 KOBMS 및 원전구조물 수명관리 프로그램, 고속전철 교량의 해석프로그램 등을 자체 개발하여, 보급·사용하고 있다.

4. 전산구조 해석분야 연구 현황

구조관련 그룹에서는 구조물의 거동 해석하기 위해 해석목적에 따라 각각의 범용 구조해석 프로그램을 활용하고 있으며, 간단한 구조물의 해석에는 SAP2000, LUSAS 등을 이용하고 있으며, 비선형해석을 요구하는 경우에는 DIANA를 일반적으로 활용하고 있다. 이밖에 자체 전산구조 프로그램을 개발하여 사용하고 있는데, 그중 열차 제동 및 시동하중을 고려한 레일-교량 안전성 검사 프로그램, 시공단계와 합성거동을 고려한 고속전철 PSC 교량 해석 프로그램, 차량과 교량의 상호작용을 고려한 고속전철교량의 동적해석 프로그램 및 고속전철 교량의 시공성 검사 프로그램 등을 개발하여 고속철도 건설기술을 선도하고 있다. 또한 각종 교량형식의 설계프로그램과 특정 교량의 표준화를 위한 전산프로그램의 개발 및 교량의 동특성 추정기법(SI) 연구도 진행 중에 있다.

5. 장래 연구방향

건설구조물이란 국민의 복리증진과 산업활동을 위한 국가기간시설로서, 국가기간산업을 효율적으로 육성·관리하기 위해서는 국가 기반기술로서 건설기술이 자리 매김할 수 있도록 노력을 기울여야 한다. 이를 위해 정부출연연구기관인 우리 연구원이 주축이 되어 최대의 고객인 정부기관을 상대로 연구개발의 필요성, 공공기술 개발의 어려움 및 이들 업계의 애로사항을 건의하는 등의 역할이 필요하며, 민간업계와는 현장적용이 가능한 실증적인 연구의 협력체계를 구축하고, 학계와는 공동연구를 통해 보유기술을 공유할 수 있는 관·산·학·연의 긴밀한 협조 체제가 구축되어야 한다. 이러한 요구에 의해 내진설계를 위한 해석 및 설

계기술, 고속전철교량 해석기법의 자립화, 교량 동특성 추정기법 개발, 각종 기간시설의 유지관리 체계화 등, 민간이 수행하기 어려운 분야의 기술을 연구원 자체 연구사업으로 수행하고 있으며, 현장 적용을 위해 대형모형실험 등과 같은 실증적 연구가 필요한 분야에 있어 민간 관심분야를 의견 수렴중이며, 건설기술연구개발사업을 통해 산·학 공동으로 유지관리를 위한 모니터링 시스템 구축,

건축물의 보수·보강공법 성능평가와 같은 유지관리 기술의 기술협력을 추진하고 있다. 이밖에도 세계 유수의 연구기관과 공조 체제를 구축하고 있는 등, 구조분야에 있어 세계수준의 기술력을 쌓기 위해 제도를 정비하고 관련 직원이 맡은 바 직분에 충실히 임하고 있으며, 새롭게 시작된 21세기 국가 건설기술의 도약과 이를 선도하는 리더가 되기 위해 최선을 경주하고 있다. 