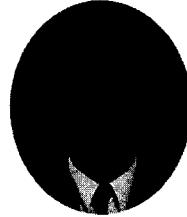


한국전력공사 전력연구원 콘크리트팀



송 영 철*



우 상 균**

1. 연구원 연혁

대전시 유성구 대덕연구단지 내에 자리잡고 있는 한국전력공사 전력연구원은 1961년 전기시험연구소로 발족하였다. 그 후 기술연구원으로 개칭하여 1986년 대전으로 이전하였고, 1993년 지금의 대덕연구단지로 옮겨, 1995년 전력연구원으로 개원하여 오늘에 이르고 있다. 토건분야는 1985년 신설되어 내진, 구조, 수리 등 전력토건의 고유기술 개발연구를 지금까지 수행해 오고 있다.

2. 연구개발 활동

전력연구원 토건그룹은 '98년 5월말 현재 31명의 연구인력을 확보하여 콘크리트, 내진, 구조, 수리해석, 부지평가, 시공 및 재료, 신형 원전설계 분야에 걸친 다양한 연구활동을 수행하고 있다. 특히 전력 토건분야의 핵심기술의 자립을 목표로 실험실중연구와 산·학·연 공동연구 및 현장지원업무를 통하여 신기술을 개발하고, 실무부서의 활용도가 높은 연구개발을 추진하며, 사업소의 기술지원을 통한 Plug and Play Home-

Doctor 역할을 충실히 수행하고 있다.

전력연구원 토건그룹의 주요 연구개발분야로는 구조물 안전성 해석 및 진단, 전력구조물 수명관리 시스템, 건설재료 성능개선 및 신소재 개발, 내진 해석, 신공법 개발 및 적용기술, 지반안전성 평가, 지하공간 활용, 수리 및 수치모형 실험 기술 개발 등이며, '86년~'97년까지 콘크리트 구조물의 열화에 관한 연구 외 약 70여개의 project를 수행하였다.

전력토건분야에서 콘크리트팀의 주요 연구분야는 구조안전성 평가, 유지관리 및 구조재료로 크게 대별하여 설정하고 있다. 특히 전력사업에서 필수적으로 보유하여야 할 기술분야는 원자력 구조물의 내진 안전성 평가, 격납건물 장기거동 및 극한내압해석, 전력구조물 운용 주체로서의 체계적 유지관리, 내구성 및 경제성 확보기술 등을 들 수 있다. 이같은 필수확보기술에 대해서는 자체 연구비중의 점진적 확충, 국내·외 산학연 유관기관과의 활발한 공동연구, 이론과 실증시험 연구를 병행하기 위한 300평 규모의 구조시험동 건립 등 조기에 기술자립을 달성하기 위해 세부 추진전략을 수립하여 이행하고 있다.

* 한국전력공사 전력연구원, 책임연구원

** 정희원·한국전력공사 전력연구원, 일반연구원

이외에도 기업체 연구기관으로서 일반 실무부서(고객)를 만족시키는 연구수행을 위해 실무부서 현안문제의 적극 수용, 전임연구원과 실무부서 일반연구원의 비율을 일정수준(7:3)으로 유지하는 등의 활발한 인적교류, 연구실명제 시행, 연구원간의 선의의 경쟁체제를 도입하는 등 주변 연구환경 조성과 연구결과의 활용측면에 각별한 노력을 기울이고 있다.

3. 주요 연구실적

콘크리트팀(팀장 : 송영철 책임연구원)에서는 콘크리트 구조물의 안전진단 및 해석, 유지관리 및 잔존수명예측, 구조물 장기거동, 전력구조물 최적화 설계, 콘크리트 구조물의 수화열 저감, 건설재료 성능개선 및 신소재 개발, 사업소 기술지원 등의 업무를 수행하고 있으며, 대표적인 연구 활동은 표 1과 같다.

또한 콘크리트팀에서는 전력구조물 설계 및 안전진단 등의 각종 사내·외 기술지원(44건/97년)과 콘크리트 구조물의 열화관리 시스템(SAMS) 등의 연구과제를 국내·외 관련학회에 발표(10건/97년)하였으며, 특히 SAMS는 학회발표 후, 그 우수성이 입증되어 타회사로 부터 구매요청을 받기도 했다.

그 밖에도 방사성 폐기물 저장용기를 개발하여 특허를 출원하는 등 활발한 연구활동을 하고 있다.

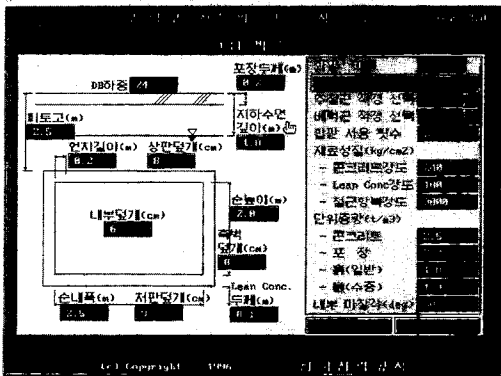


사진 1 지중 전력구조물 자동화 설계시스템 (BoxCAD Ver 2.0)

표 1 콘크리트팀의 주요 연구현황

연구과제명	연구내용
콘크리트 비파괴 검사 기술 개발	- 콘크리트 비파괴 검사 기술이론 정립 - 콘크리트 내부의 결함 측정기술 개발
콘크리트 혼화제로서의 석탄회 이용 방안 연구	- 콘크리트 혼화제로서의 석탄회 이용기술 개발
고성능 감수제에 의한 콘크리트 특성 및 시공성 개선에 관한 연구	- 콘크리트의 유동화 성능 및 재료특성 규명
토목구조물 자동화 설계 시스템 개발 (BoxCAD ver. 2.0)	- CAD를 이용한 지중 전력구 및 맨홀의 최적 설계 및 표준도 작성
콘크리트 구조물의 열화에 관한 연구	- 콘크리트 구조물의 열화 손상 조사 및 진단시스템 개발 - 구조건전성 평가 및 대책 수립 - 구조물 열화관리시스템(SAMS) 개발
원자로 격납건물 콘크리트 장기거동 특성 시험 연구	- 기술이론 및 세부시험 기준 수립 - 콘크리트 장기거동 특성치 결과 분석 - 시험평가기법 체계화
방사성 폐기물 처리용 고건전성 용기 개발	- 강섬유 보강 폴리머 칩투 콘크리트(SFPIC)를 이용한 고건전성 용기의 표본제작 및 성능 평가
콘크리트 구조물에서의 수화열 저감 방안 연구	- 수화열 영향인자 및 콘크리트 열특성 분석 - 수화열 해석 프로그램 개발 - 수화열 저감지침서 작성

4. 전산구조 관련 연구활동

콘크리트팀에서는 지중 전력구의 설계, 구조해석 및 도면제작을 일괄 처리할 수 있는 "자동화 설계 시스템(BoxCAD Ver 2.0)"을 개발하여 실무에 적용하고 있으며, 콘크리트 구조물의 열화손상을 조사하여 진단하고 이에 대한 대책을 수립하여 제시함으로써 구조물을 보다 체계적이고

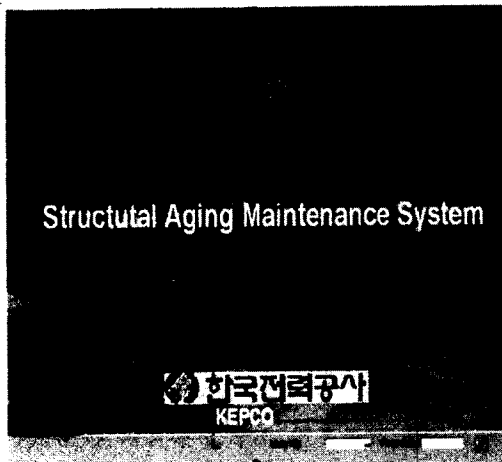


사진 2 콘크리트 구조물 열화관리 시스템 (SAMS)

효율적으로 관리할 수 있는 "콘크리트 구조물 열화관리 시스템 (SAMS)"을 개발하여 운영하고 있다. 또한 원자력발전소 격납건물 가동중 검사시 PS 강선의 프리스트레스 손실량을 자동으로 예측할 수 있는 시스템을 개발하여 현장에 적용하고 있다. 아울러 이들 프로그램은 프로그램 보호회에 출원·등록하였으며, 관련 학회에 논문을 발표하였다.

5. 보유 Software 및 기자재

5.1 보유 Software

콘크리트팀에서는 상용프로그램으로는 구조체의 선형탄성 유한요소해석용 프로그램인 SAP90 과 비선형 유한요소해석 프로그램인 ABAQUS를 보유하고 있다. 또한 "전력구조물 자동화 설계 시스템 (BoxCAD Ver 2.)", "콘크리트 구조물 열화관리 시스템 (SAMS)" 및 "원전 격납건물 프리스트레스 손실량 예측 프로그램"을 자체 개발하여 운영하고 있다.

5.2 보유 기자재

콘크리트팀에서는 콘크리트의 압축 및 인장시험용 만능시험기, 각종 비파괴시험장비, 항온항습기, 수화열 측정기 및 콘크리트의 장기거동을

측정하기 위한 creep 시험기 등을 보유하고 있다. 특히 creep 시험실은 국내 제1의 규모를 자랑하며, 그 동안의 축적된 연구를 통하여 평가기술을 자립하였다. 또한 수치해석에 의한 대상구조물의 구조해석 수행을 위하여 최신 기종의 컴퓨터 (workstation server급 PC)를 보유하고 있으며, PC 성능의 발전속도에 맞추어 계속 upgrade를 추진하고 있다. 이외에도 실험장비로 주파수 분석기 (Signal Analyser, 50 channel), 진동계측기, 가속도계, Impact Hammer 등을 보유하고 있으며, 특히 구조 실증시험을 위하여 약 300평 규모의 구조시험동을 건립중에 있다.

6. 향후 계획

기술선진국으로부터의 과거와 같은 일방적인 기술전수와 data 입수는 더욱 어려운 상황이 되어가고 있다. 따라서 구조기술 분야의 목표는 선진국들과 대등한 위치에서 기술 협력을 수행할 수 있을 정도의 기술력을 최단시간에 효율적으로 확보하는데 있다. 이를 위해서는 각종 구조 data의 축적, 실증실험을 통한 이론과 실증실험 병행 연구가 필수적이다. 본 연구원은 지금까지 구조 안전해석 분야에 연구가 집중되어 왔으나 아직도 미비하다고 판단되는 비선형해석 모델링 기법에 대한 연구를 2000년까지 완전 자립을 목표로 추

표 2 구조시험동 개요 ('98. 12 완공예정)

구조시험동 시설개요	- 연 면 적 : 308.7평 - 건축면적 : 255.3평 지하1층, 지상2층	
주요 기자재	반력벽	· 규모 : 높이 (10m) × 폭 (13.3m + 10.5m) · 재하능력 : - 최대저항모멘트 : 1000 t/m - 최대저항전단력 : 250 t/m
	Actuator System	· 50, 25 t Dynamic 2 set · 190, 100 t Static 2 set
	UTM	· 용량 : - 압축 700 t - 인장 300 t
	Creep 시험실	· 콘크리트 Creep 시험기 50 set

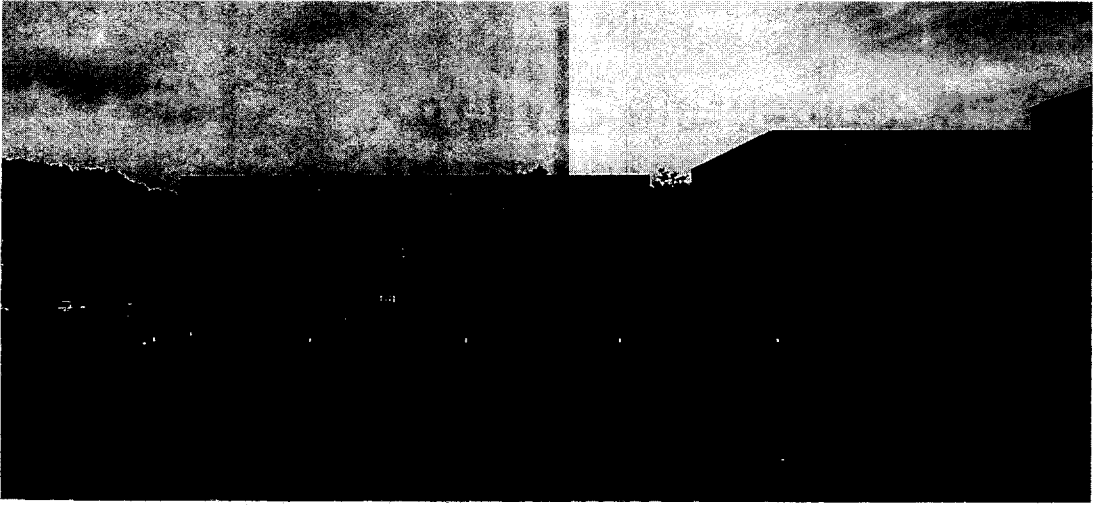


사진 3 한국전력공사 전력연구원 전경

진중에 있다. 또한 기술선진국이 활발히 연구 수행중인 구조물 열화 및 수명예측 기술은 2005년까지 자립함으로써 이후 부터는 전력구조 분야에서 선진국과 대등한 위치에서 경쟁하는 것을 목표로 하고 있다.

전력연구원 입구의 홍보탑(전력기술의 새지평을 여는 세계정상의 연구원)에서 보는 것처럼 연구원에서는 전력기술의 자립과 세계정상의 연구소로 발돋움하기 위하여 부단히 노력하는 분위기를

느낄 수 있다.

"전력 토건분야의 핵심기술 자립"을 목표로 연구에 몰두하고 있는 연구원들의 진지한 모습을 보며, 우리 나라에서도 전력토건분야에서 세계정상의 연구원이 곧 탄생할 것이라는 확실한 믿음이 생겼으며, 토건분야에서 뿐만이 아닌 전력기술분야에서도 세계정상의 연구소로 발돋움하길 진심으로 바라며 이번호의 탐방기를 마친다. [R]