

## 포항산업과학연구원 강구조연구소



이 철 수\*



김 상 범\*\*

### 1. 연구소 연혁

포항산업과학연구원(RIST, Research Institute of Industrial Science & Technology) 강구조연구소는 건설 분야에서의 강재이용 확대 및 강재신수요 창출을 위한 기술개발과 보급을 목적으로 '96년 7월에 설립되었다. 당시 포항제철은 전 포스코차원의 연구개발 체제를 강화하기 위해 RIST를 연구원 체제로 확대개편하면서 특히 강재이용 기술개발을 담당할 강재이용기술부문을 신설하게 되었다. 강재이용기술부문은 '98년 3월 경기도 기흥에 2,100평(지하1층, 지상3층) 규모의 연구동을 건립하여 입주하게 되었으며, 현재 1,300평 규모의 구조실험동 준공을 목전에 두고, 국내 최고 수준의 구조실험 설비를 갖춘 강구조 전문 연구기관으로 발전하고 있다.

### 2. 연구소 현황

현재 포항산업과학연구원은 그림 1과 같이 조직되어 있으며, 박사급 연구원 112명을 포함해 연구원 291명, 기술·행정부문 인력 295명 등 총

586명이 철강을 비롯한 고도산업사회에 필요한 소재 및 핵심기술 개발에 전념하고 있다. 이중 강재이용기술부문(강구조연구소)은 4개의 연구팀과 관리팀으로 구성되어 있으며, 박사급 연구원 11명을 포함한 연구원 32명과 기술·행정부문

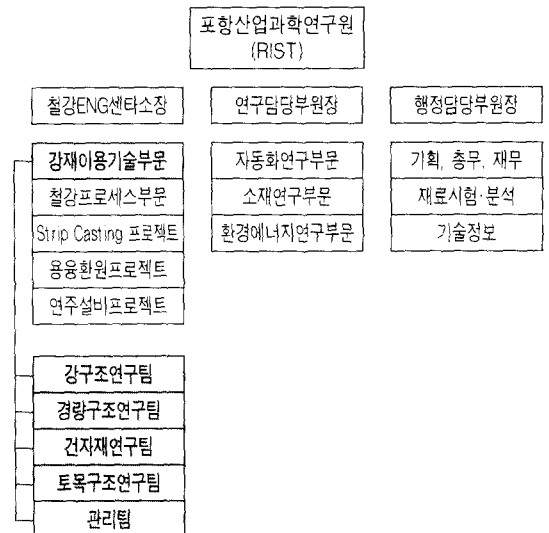


그림 1 강구조연구소 조직도

\* 포항산업과학연구원 강재이용기술부문, 연구위원(부분총괄)

\*\* 포항산업과학연구원 강구조연구팀, 선임연구원

인력 등 45명이 강재이용기술을 개발하고 있다. 사진 1은 당연구소 연구동의 전경으로서 부지면적 45,703평에 연구동, 구조실험동, 스틸하우스, Mock-up 시험용 군대막사, Utility동 등이 자리잡고 있다.

### 3. 구조실험동

강구조연구소 구조실험동은 초고층 건축물, 장스팬구조물, 강교량 및 특수구조물 등의 건설분야에서의 강구조 요소기술 개발 및 보급, 신강종의 구조물 적용기술 개발을 목적으로 국내에서는 최대규모로 건설되어 완공을 목전에 두고 있다. 연면적 4,290m<sup>2</sup>(1300평) 규모로서 지하층에는 전기실, 기계실, 유압설비실이 설치되어 있고, 지상층에는 각종 시험기와 실험조작실, 관리실, 회

의실 등이 3개층에 걸쳐 배치되어 있다. 사진 2는 구조실험동의 전경을, 사진 3과 4는 실험동 내부에 설치된 1000톤 만능시험기와 반력벽의 모습을 보여주고 있다.

구조실험동은 실험의 특성에 따라 크게 3개의 영역으로 구성되는데, 실험동 중앙부에 관리영역, 그 우측에 구조물의 동적특성 실험영역, 좌측에 정적특성 실험영역이 배치되어 있다. 주요 시험기로 동적실험영역에 구조 접합부의 피로강도 평가와 구조시스템 성능향상에 활용될 수 있는 200톤 및 100톤 용량의 피로시험기와, 4층 규모의 실구조물 및 장대교량에 대한 각종 실험이 가능한 반력벽/바닥 및 유압가력 시스템이 설치되어 있다. 정적실험영역에는 국내 최대 규모인 1000톤 시험기를 비롯하여 300톤, 100톤, 10톤의 4기의 만능시험기가 이용되고 있다. 이



사진 1 강구조연구소 연구동 전경

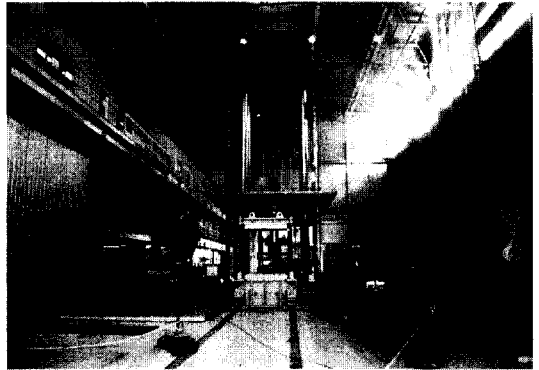


사진 3 1000톤 만능시험기의 모습

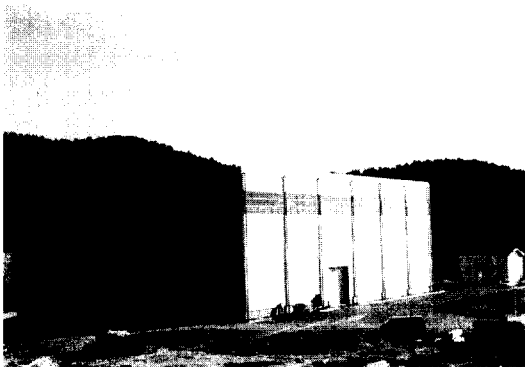


사진 2 구조실험동 전경

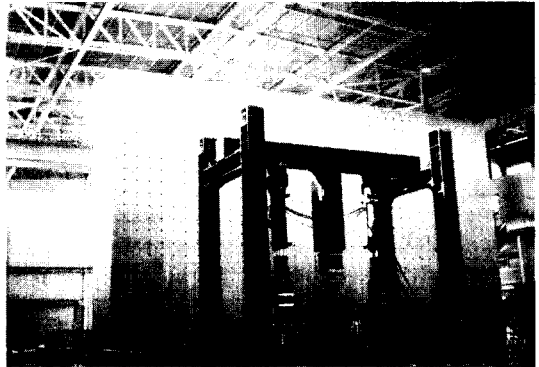


사진 4 반력벽/바닥시스템의 모습

밖에도 건축물 내외장재의 환경특성 평가에 필요한 항온항습설비, 시험편 가공을 위한 시험공작설비 및 재료의 특성분석을 위한 재료물성 분석설비를 보유하고 있다. 또한 향후 계획으로 내화실험이 가능하도록 20m×30m 규모의 Provision 공간을 확보하여 내화실험동의 증축도 고려하고 있다. 구조실험동에 배치된 주요 시험기의 사양을 표 1에 정리하였다.

표 1 구조실험동 주요 시험기 사양

시험기명	주요 사양	
만능시험기 (1000톤)	최대능력	압축 : 1000 ton 인장 : 1000 ton 휨 : ±200 ton
	시험범위	압축 : 7000mm 인장 : 5000mm 휨 : 20000mm
만능시험기 (300톤)	최대능력	압축 : 300 ton 인장 : 300 ton 휨 : ±200 ton
	시험범위	압축 : 4000mm 인장 : 4000mm 휨 : 5000mm
피로시험기 (200톤)	최대능력	정적시험 : ±300ton 동적시험 : ±200ton (10Hz)
	시험범위	인장 : 5000mm 휨 : 15000mm
피로시험기 (100톤)	최대능력	정적시험 : ±150ton 동적시험 : ±100ton (20Hz)
	시험범위	인장 : 2000mm 휨 : 4000mm
Actuator System	정적시험	300, 200톤 2 set 100, 50, 10톤 1 set
	동적시험	100, 50, 10톤 1 set
반력벽/ 반력바닥	반력벽 규모	높이 (12m) × 폭 (20m) × 두께 (3m)
	재하능력	모멘트 1000ton·m/m 전단력 300ton/m
항온항습실	규모	실외 2800×3400×3300mm 실내 2646×3296×3096mm
	측정범위	10 ~ 50℃
저온실	규모	실외 2900×3400×3300mm 실내 2696×3196×2996mm
	측정범위	-20 ~ 20℃

#### 4. 연구개발

강구조연구소는 국내 건설산업 분야에서 강재 이용을 확대하기 위해서는 강재의 장점에 대한 인식을 높이는 동시에 취약한 설계 및 시공기술의 개선이 시급하다고 판단, 강재의 장점을 최대한 활용할 수 있는 핵심 요소기술의 개발과 설계·시공기술의 확립에 주력하고 있다. 아울러 기존의 건설관련 법규 및 제도의 보완과 정비를 통한 강재이용기술의 표준화와 보급확대를 주요 업무추진 방향으로 설정했다.

강구조연구소의 4개 연구팀은 강재이용기술 개발이라는 공동의 목표하에 각 팀별로 전문연구분야를 설정해 연구에 매진하고 있다. 올해의 연구과제 추진실적을 보면, '97년 이월과제 10건과 '98년 신규과제 11건 등 총 21건이 진행되고 있다. 연구의 주요내용은 스틸하우스 공법관련 기술개발, 철골조아파트, 고장력강 이용기술, 강도료교 관련 연구등 강재를 이용한 건설프로젝트와 관련 요소기술 개발로 이루어져 있으며, 각 연구팀별로 현황을 소개하면 다음과 같다.

##### 4.1 강구조연구팀

강구조물의 성능향상과 이용방법의 다양화, 신강재의 구조물 적용을 연구하고 있으며, 안전하고 합리적인 강구조물 및 강교량을 위한 기술개발에 중점을 두고 있다.

연구분야로는 첫째로 초고층건물과 고층아파트의 내진·내풍성능을 향상시키면서 경제성을 확보할 수 있는 구조시스템의 개발을 들 수 있으며, 이와 관련하여 CFT기둥, 접합부 상세 개발 등에 집중적인 연구를 하고 있다. 또한 화재와 같은 재난 발생시에도 강구조의 성능을 확보할 수 있는 방법을 연구중이다. 둘째로 고강도강의 성능평가 및 이용방법을 개발하기 위해, 1단계로 고강도강의 소재특성과 용접성을 고려한 설계법에 대한 연구를 진행하고 있다.

##### 4.2 건자재연구팀

강건재의 다양화와 활용성 증대를 위해 냉연, 스테인레스 활용 신규 강건재의 발굴 및 기술개발,

그리고 활용기술의 보급을 목표로 연구하고 있다.

연구분야로는 데크플레이트, 가설재, 건축내외장재, 철재가구 등의 박판강재를 이용한 건자재의 개발과 지붕재, 저수조, 외장패널 등 스테인레스 건자재 개발을 담당하고 있다. 이밖에도 토목용 강건재 개발 연구로서, 중앙분리대, 가이드릴 (guide rail), 강재옹벽, 파형강판 (corrugated steel plate) 등 다양하고 폭넓은 연구가 이루어지고 있다.

#### 4.3 경량구조연구팀

스틸하우스, 스틸빌라, 군관련 주거시설, 기숙사 등 경량형강을 이용한 건축물의 설계 및 시공기술 개발을 목표로, 최적설계기술 및 시공기술 개발, 설계요령집 및 디테일 개발, 경량구조 설계자동화 프로그램 개발, 주거성능 향상기술 개발 등의 연구가 진행중이다.

또한 중저층 철골조 시스템빌딩의 자재 및 설계표준화 연구, 공법개발, 서브시스템 개발 등의 성능향상 기술개발을 통하여 강구조 건축물의 우수품질 확보에 기여하고 있다. 사진 5와 6은 당연구실에서 시공한 스틸하우스의 모습을 보여주고 있다.

#### 4.4 토목구조연구팀

토목분야에서의 강재활용범위 확대 및 기술력향상을 목표로, 특히 고기능강 교량 적용기술, 특수 장대교량 설계기술, 성능향상 일반강교량

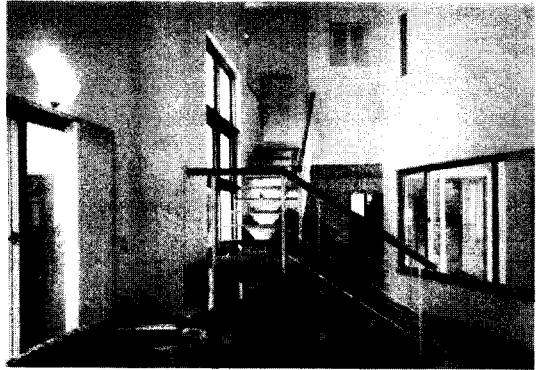


사진 6 스틸하우스 실내 모습

기술, 노후교량 교체공법 등 강교량의 성능평가 및 설계기술 개발에 주력하고 있다.

지반구조물에 있어서도 파형강판 구조물, 전력구/통신구용 강재세그먼트 (steel segments), 저소음/저진동 강관말뚝공법 등 안정성과 경제성을 고려한 기초공법 개발과 지반-구조물 상호작용을 극대화한 지반구조물 개발이 이루어지고 있다. 이밖에 호안용 강판셀 (steel plate cell), 벽강관말뚝 (walled steel pipe piles) 등 항만구조물 관련 연구도 진행중이다.

사진 7은 도로암거에 적용된 파형강판의 모습을, 사진 8과 9는 철재 중앙분리대 및 교량난간의 모습을 보여주고 있다. 특히 철재 중앙분리대 및 교량난간은 방호시설에 탄·소성변형에 의한 효과적인 충격흡수능력을 부여하여 차량과 탑승자의 피해를 줄일 수 있는 새로운 형태의 방호울타리이다.

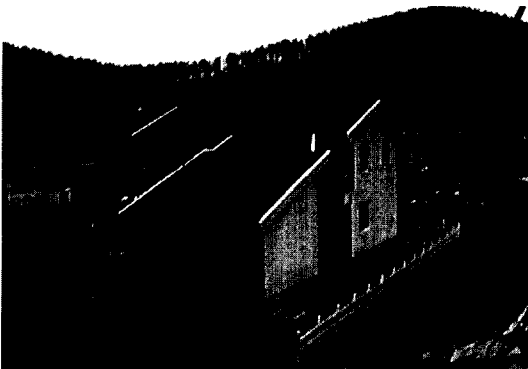


사진 5 스틸하우스 전경

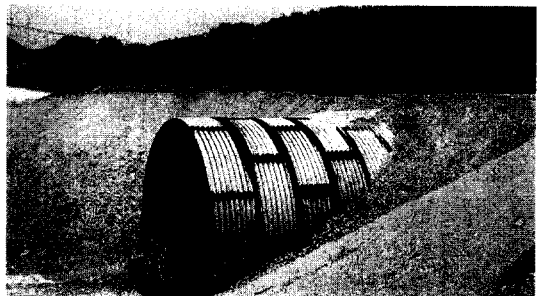


사진 7 도로 암거용 파형강판의 모습

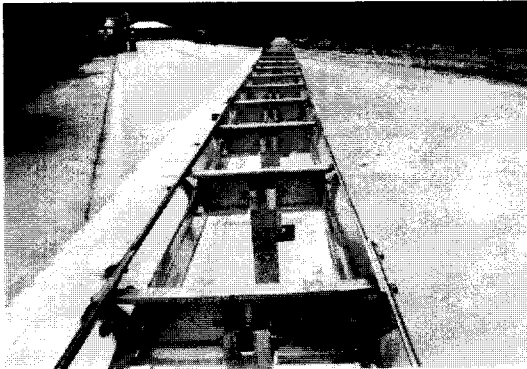


사진 8 충격완화형 철재 중앙분리대의 모습

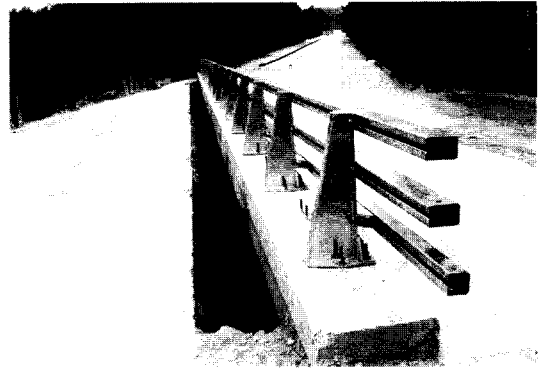


사진 9 충격완화형 교량난간의 모습

## 5. 발전계획

건설분야에서의 강재이용 기술개발은 기존의 콘크리트 등 타재료를 대체하는 대체적용 기술개발영역과 대규모 강재수요를 유발하는 신규사업 창출 기술영역으로 대별할 수 있다. 이에 따라 강구조연구소는 향후 지금까지 개발된 기술의 보

급활동을 강화하는 동시에 주력 기술개발 목표를 설정, 연구력을 집중해 나갈 계획이다. 특히, 강구조연구소 구조실험동에서는 자체기술개발을 위한 실험은 물론 국내외 관련기관과의 공동연구 및 수탁연구도 병행해 국내 건설기술의 발전에 기여할 것이다. 