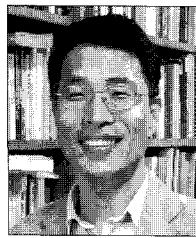


## 우수연구단 및 연구회 소개

# KOCED 대형풍동실험센터

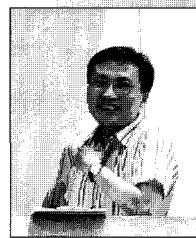
KOCED Wind Tunnel Center



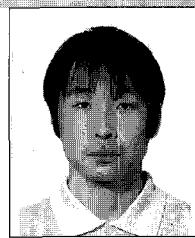
권순덕\*



유기표\*\*



강승희\*\*\*



이승호\*\*\*\*

\* 전북대학교 토목공학과 교수/센터장  
\*\* 전북대학교 건축공학과 교수/부센터장  
\*\*\* 전북대학교 항공우주공학과 교수/부센터장  
\*\*\*\* 전북대학교 대형풍동실험센터 연구원

## 1. 서 론

풍동은 조절 가능한 인공적인 바람을 발생시키는 장치로 건설분야에서는 풍하중에 의한 구조물(장대교량, 고층빌딩, 타워 등)의 사용성과 안정성의 평가, 오염물질의 확산, 국비 지원의 영향 평가, 환배기 및 에너지 효율 평가, 각종 실험·실습 및 인력양성을 위한 교육훈련 등에 이용되고 있다. 국내 토목 및 건축분야의 기술 발전과 아울러 수요의 증가로 인하여 장대교량 및 고층빌딩의 건설이 증가하고 있다. 이러한 시점에 맞추어서 국토해양부에서는 국내 건설기술의 향상을 위하여 분산공유형 건설연구인프라 구축 사업(이하 KOCED)을 시작하였다.

이렇게 시작된 KOCED 사업은 우리나라 전체 대학과 연구기관 및 기업이 교육과 연구, 기술개발 및 설계를 위해 공동으로 운영하고 함께 사용하며 국가 전체의 역량을 향상시킬 수 있는 혁신적인 건설기술 연구 및 교육의 인프라 모델 개발을 사업비전으로 하고 있다.

건설기술의 교육과 연구에 필수적인 12종의 대형건설실험시설 중 첫 번째 단계로 2004년 12월에 전국에 6개의 대형 실험시설 중 대형장대구조물 풍동실험시설의 유치 기관으로 전북대학교가 선정되었다. 이후 조달청을 통해 설계

시공일괄입찰 방식으로 (주)대우엔지니어링과 Aero System Engineering (ASE,USA)이 사업자로 선정되어 2009년 1월 23일 대형풍동실험시설이 완공되었다.

## 2. 대형풍동실험센터

### 2.1 실험시설 현황

KOCED 대형풍동실험센터는 2007년 4월 30일 기공식을



그림 1 대형풍동실험시설 전경

시작으로 전북대학교 서북쪽 축구전용구장 옆에 지하 1층, 지상 2층, 연면적  $3,449m^2$ 의 규모로 2009년 1월 23일 완공하였다. 수직 순환형 폐회로 방식의 경계층 풍동으로 그 규모면에서 국내 최대이며, 세계에서 4위권 규모의 대형실험 시설이다. 실험시설의 활용도를 높이기 위하여 저속, 고속 2개의 시험부로 구분하여 구성하였으며, 실험 종류와 목적에 따라 선택하여 이용이 가능하다. 폭이 5m인 고속시험부의 경우에는 최대 풍속  $30m/s$ 까지 가능하여 다양한 분야의 실험이 가능하다.

풍동 건물은 풍동 본체를 포함한 실험동으로 대형풍동, 조종실, 소형풍동실, 작업실, 회의실, 자료실, 연구실, 사무

실, 모형 전시실 등으로 구성되어 있다. 건물의 중심부분에 실험 영역을 배치하여 소음 및 진동의 외부전달을 억제하였으며, 관측창 등의 설치로 실험기능을 강화하였다. 또한 저속시험부에 모형 반입의 편리성을 도모하기 위해 외부에서 시험부까지 지게차의 출입이 가능한 폭 6m의 출입문을 설치되어 있으며, 고속시험부의 모형 반입을 위해  $3m \times 3m$ 의 화물용 승강기가 설치되어 있다. 또한 풍동실험을 장기간 수행하는 실험연구자들의 편의를 위한 숙소도 2층에 마련되어 있다.

## 2.2 실험장비 현황

전북대학교 KOCED 대형풍동실험센터는 다양한 부대장비와 최첨단의 계측 장비 구축으로 경쟁력을 갖추고 있다. 주요 장비로 턴테이블, 3차원 트래버스, 자동경계충생성장치, 능동난류발생장치, 흐름가시화 장치, 열선풍속계, 자료획득장치 등이 있다. 턴테이블은 저속시험부에 직경 11m, 고속시험부에 직경 4.5m의 크기로 구성되며, 탑재중량은 2톤, 복원시 0.5도 이내의 오차범위를 가지고 있다. 저속시험부의 턴테이블 영역에는 최대거리 왕복시 1mm 이내의 오차범위를 가지는 3차원 트래버스가 설치되어 있다.

표 1 대형풍동 규모

항 목	설계규모
순환형식	수직순환 폐회로 방식
시험구간	12m(W) × 2.5m(H) × 40m(L) 5m(W) × 2.5m(H) × 20m(L)
풍속범위	0.3m/s~12m/s 0.5m/s~30m/s
풍속간격	Vmax의 1% 이하
난류강도	1.5% 이하
턴테이블	Φ 11m, Φ 4.5m



〈1층 - 저속 시험부〉



〈2층 - 고속시험부〉

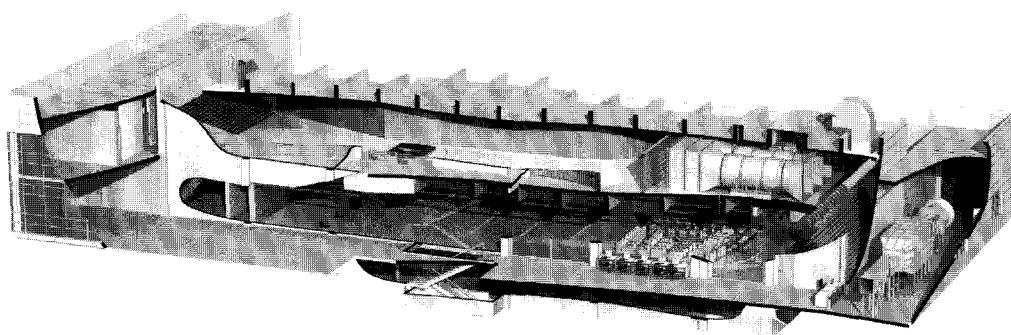
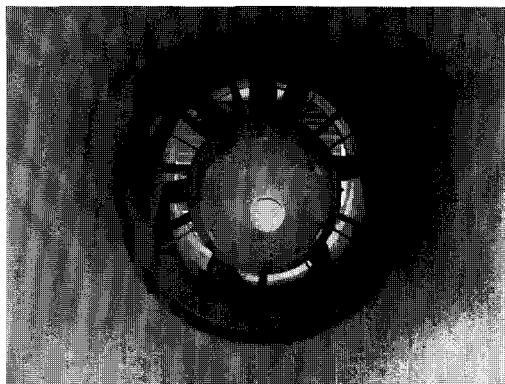


그림 2 대형풍동실험시설 내부 사진 및 투시도



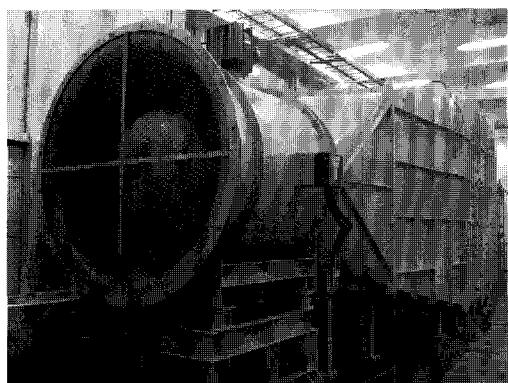
Fan & Motor



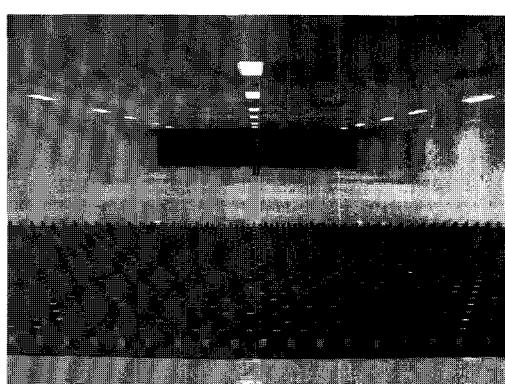
3축 트래버스



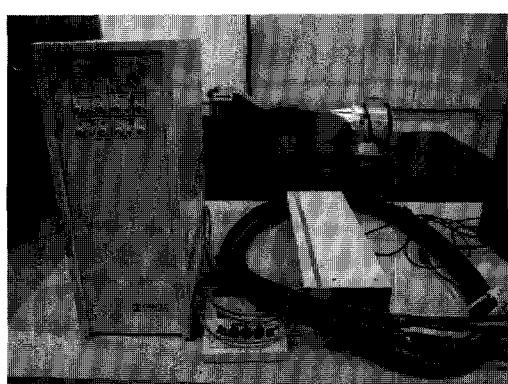
턴테이블



소형풍동



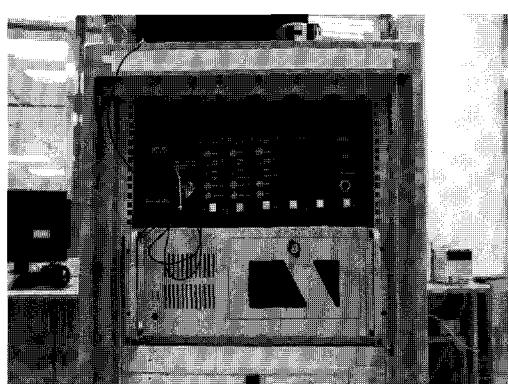
자동경계충생장치



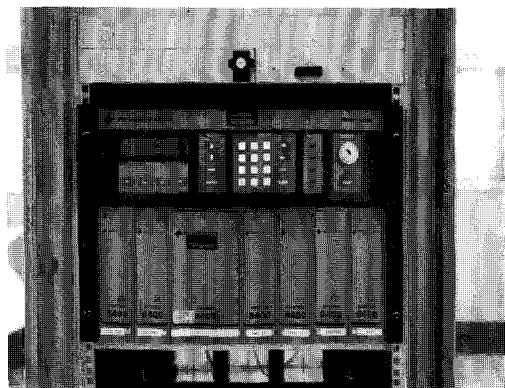
흐름가시화 장치



능동난류발생장치



Hot-wire Anemometer



압력측정장치(PSI8400)

그림 3 KOCED 대형풍동실험시설 부대 장비

### 2.3 원격 제어 및 관찰

사업 초기부터 미니 풍동을 개발하여 웹을 통한 원격 제어 및 측정 시스템을 구축하여 풍동실험에 생소한 사람을 대상으로 시연 및 홍보 등을 진행하였다. 그리고 2008년 12월 초 고속 정보통신망인 KREONET망의 도입으로 미니풍동의 원

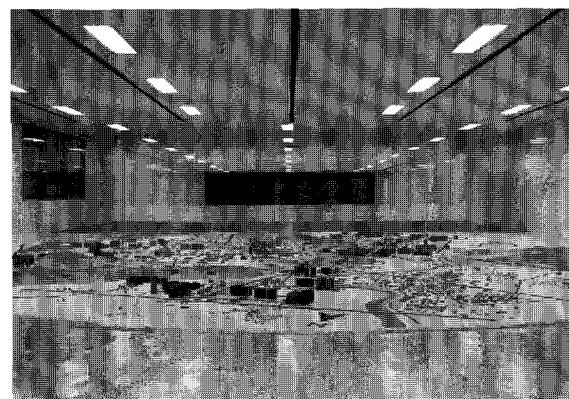
격 실험 개념을 대형풍동으로 도입하여 원격 실험 및 모니터링 시스템을 구축하였다. 현재 Hot-wire Anemometer와 압력 측정장치인 PSI8400의 경우도 트래버스와 연동하여 자동계 측이 가능하다. 이러한 인프라는 분산설계, 분산실험 등 세계적으로도 앞서나가는 기술을 받아들이고 창조할 수 있는 기반이 될 것이다.

### 3. 적용 가능한 실험 및 활용 사례

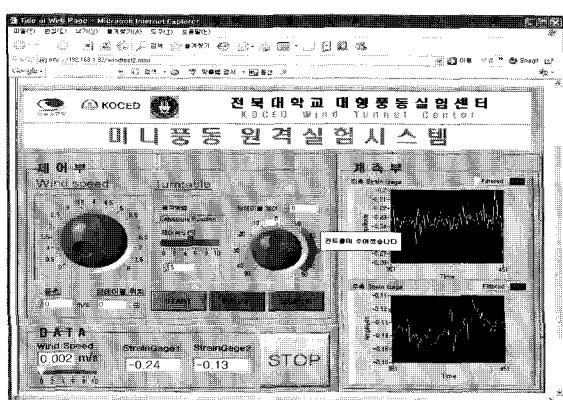
풍동실험은 다양한 분야에서의 활용이 가능하다. 고전적인 풍동실험인 장대교량의 모형 실험, 고층 빌딩의 내풍안정성 평가에서부터 산업시설물에 이르기까지 다양하다. 또한 향후 오염물질의 확산 전파 예측이나 도시 풍환경 문제 등의 환경분야, 풍력에너지, 스포츠, 산업시설 등에서 다양하게 활용될 수 있다. 그림 4에는 최근 대형풍동실험센터에서 수행한 실험 사진이 나타내었는데, 전주시 풍환경 평가를 위한 축척 1/800 모형(직경 11m)과 목포대교 시공단계 모형이다.



원격제어를 위한 미니풍동



전주시 대축적 모형 (1/800)



원격제어 소프트웨어



시공단계 교량 모형 (1/150)

그림 4 KOCED 대형풍동실험시설 실험 사례

#### 4. 풍동실험시설 이용

대형풍동실험시설은 어느 누구에게나 열려 있고 공동으로 운영하는 실험시설로서 KOCED 컨소시엄에서 운영하는 KOCED Portal (<http://www.koced.net>)에서 실험 예약 및 일정 검색이 가능하며, 공개된 실험에 대해서는 실시간 Tele-presence 및 자료의 공유가 가능하다. 또한 KOCED Portal에서 미니 풍동 시스템을 운영하여 사용 일정의 예약 승인 후에 직접 풍속 및 Turn-Table 등의 제어를 통해 풍동실험 교육의 목적으로 활용될 수 있다. 풍동실험시설 견학과 관련해서는 대형풍동실험센터로 직접 전화하거나 (063-270-4813), [windtunnel@chonbuk.ac.kr](mailto:windtunnel@chonbuk.ac.kr)로 연락하면 된다.

#### 감사의 글

본 사업은 한국건설교통기술평가원을 통하여 지원된 국토해양부의 “분산공유형 건설연구인프라 구축사업”에 의하여 수행되고 있습니다.

#### 참 고 문 헌

1. 김재관, 분산공유형 건설연구인프라 구축사업, 대한토목학회지, 2005
2. 김재관, KOCED 6개 대형실험시설 기본설계 보고서, 2004
3. Kim, J.K. KOCED Program, 8NCEE, 2006
4. 전북대학교, “분산공유형 건설연구인프라 구축사업 대형장 대구조물 풍동실험시설 사업계획서”, 2004

[담당 : 이진호, 편집위원]