

부산교통공사 기술연구원 연구개발 현황



박상현
부산교통공사 기술연구원장
maeju365@humetro.busan.kr

1. 머리말

부산교통공사 기술연구원은 2009년 11월 신사업추진단 기술연구개발담당으로 시작하여 2011년 11월 R&D팀, 2013년 4월 기술연구소, 2015년 2월 현재의 기술연구원 조직으로 확대되었으며, 운영본부 본사기구로서 경남 양산시 동면 가산리에 위치하고 있다.

기술연구원은 추격형 R&D에서 창의·성과 선도형 중심 R&D를 지향하고 있으며, 주요업무로는 국가 R&D사업, 산학연 공동연구개발, 자체개발 및 부품 국산화개발 등 기술연구개발 업무와 제안제도 운영, 현장애로기술 컨설팅, 전사 연구발표회 총괄, 연구개발 과제공모, 지식재

산권출원 등 다각적이고

전사적으로 연구개발 지원 및 활성화를 위한 제도를 운영하고 있다.

또한, 품질경영 지원과 품질관리 연구에 관한 업무, 에너지 절감을 위한 연구, 저탄소 녹색성장관련 총괄 등 기술개발 역량강화 및 기술사업 다각화를 통한 경영개선을 위해 최선의 노력을 다하고 있다.



2. 연구개발 사업

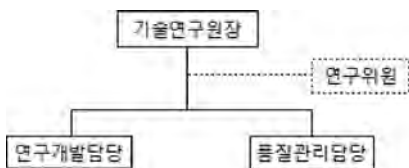
2.1 자체개발 사업

연구개발 공모 등으로 선정된 과제 중 애로기술 지원 및 부산교통공사 원천기술 확보를 위해 기술연구원에서는 자체 연구개발에 주력을 하고 있다.

진동·소음, 전력, 제동에 대한 데이터 수집 분석 장치를 개발하여 전동차 및 주요설비에 대한 빅데이터를 활용한 데이터 알고리즘 분석을 위한 기반을 구축함으로써 향후 고장예측 프로그램 개발에 기초기술을 확보하였으며,

특히, 진동데이터 등 실시간 분석을 통한 위험예측 및 장애발생 원인 규명을 위한 감시 장치를 소형화 하여 언론에 보도된 바 있고,

‘진력데이터 분석’으로 2015년 한국철도학회 춘계 학술대회 우수논문상을 수상하는 등 적극적인 자체 연구개발 업무 추진을 통한 공사 위상제고 및 경영개선을 위해 부단한 노력을 기울이고 있다.



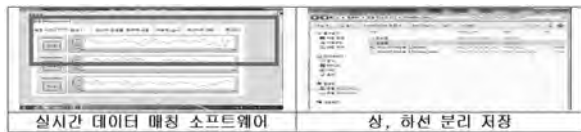
○ 자체개발 현황

4호선 주행로 모니터링 시스템 개발

- 내용 : 무인 경전철인 4호선 본선 주행로 운행환경 실시간 모니터링 및 이상 상황감시(관제로 데이터 무선송신)
- 구성도

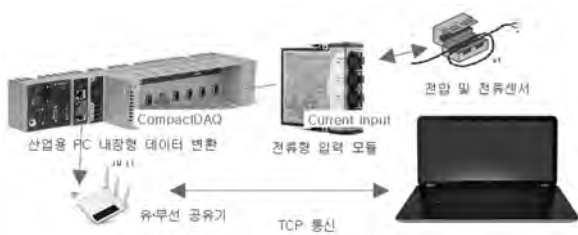


• 데이터 수집



1호선 전동차 실시간 전력분석기 개발

- 내용 : 전동차 전력을 실시간으로 수집, 무선전송, 수집데이터 재생 및 분석
- 구성도



• 데이터 수집

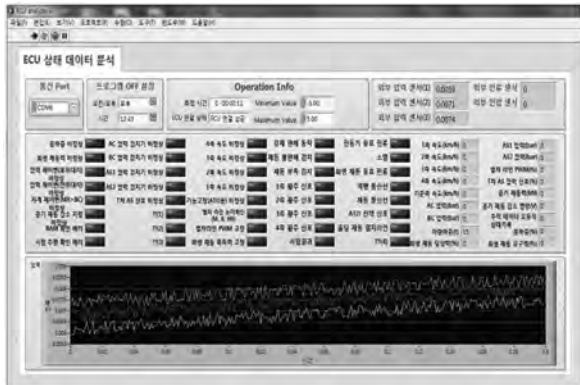
송신용 프로그램	- 센서를 통한 실시간 데이터 수집 툴 - 입력 데이터 별도 저장 툴(수집 데이터 관리) - 수신용 노트북 PC로 무선 데이터 송신 툴
수신용 프로그램	- TCP 무선 통신으로 송신된 데이터 수신 툴 - 수신된 전압 및 전류 데이터 그래프 분석 툴 - 평균 및 이벤트 검지 데이터 별도 저장 툴 (수집 데이터 관리)
Playback 프로그램	- 수집 데이터에 대한 전압 및 전류 데이터 그래프 분석 툴 - 이벤트 데이터 중심으로 운행 시간별 재생 툴 - 이벤트 데이터에 대한 순차적 재생 툴

2호선 전동차 제동시스템 감시장치 개발

- 내용 : 전동차 제동전자제어장치의 실시간 외부센서 수집을 통한 DB 축적 및 실시간 비교 분석
- 구성도



• 데이터 수집



2.2 국가 R&D 사업

국토교통부 등 국가지원 기술개발 사업을 활용하여 설비표준화 및 국산대체품 개발, 유지관리 효율성 제고와 에너지 절감형 기술개발과 중소기업청 구매조건부 신제품

추진 성과	<ul style="list-style-type: none"> ■ 중소기업 구매조건부 신제품 개발참여로 친환경 기술개발 <ul style="list-style-type: none"> - 교통약자용 엘리베이터 제어반 최적화 개발(회생에너지 15%절감) - 전기철도용 전자선로 휴대용 비파괴검사기 개발 ■ 국가 R&D 연구개발 <ul style="list-style-type: none"> - 직류급전용 양방향 전리변환장치(터블컨버터) 국산화 개발(20% 전력회생) ■ 국토교통부 공공구매 기술사업화 지원 기술개발 참여(2015년) <ul style="list-style-type: none"> - 에스컬레이터 친환경 및 고장예측 시스템 개발 - 엘리베이터 원격관리 시스템 구축 ■ 기술개발 정부지원에 따른 에너지 및 재정건전화로 친환경 조성 <ul style="list-style-type: none"> 국가 R&D 참여에 따른 재정건전화 창출 (79.7억원) 승강분야(15%), 변전분야 국산화(20%) 전력외생
----------	---

■ 교통약자용 엘리베이터 제어반 최적화 개발사업(3.2억 절감)

주요 사항

- 개발기간 : '14. 08 ~ '15. 07
- 개발비 : 3.2억 원(정부지원 : 2.4억 원, 민간 : 0.8억 원)
- 개발내용 : 고층병용을 단층전용 제어반 프로그램으로 구성

인버터 제어반+회생에너지 일체형 제어반 구성

■ 직류급전용 양방향 전력변환장치(더블컨버터) 국산화 개발(53.4억 절감)

추진배경

- 스웨덴 ABB사의 독점기술인 전자선 직류급전용 양방향 전력변환(더블컨버터) 발전설비를 국산화 및 원천기술을 확보하여 재정건전화 도모

개발구성

- 개발비 : 53.4억 원(정부지원 40억 원, 민간부담 13.4억 원)
- 개발 참여기관(컨소시엄 구성)
 - 주관연구기관 : 동아대학교(이동진) 이음 더블컨버터 기술
 - 공동연구기관 : 부산교통공사 한국전력물집필터기술 보유
 - 위탁연구기관 : 동이대학교 연구실(더블컨버터 요소기술 보유)

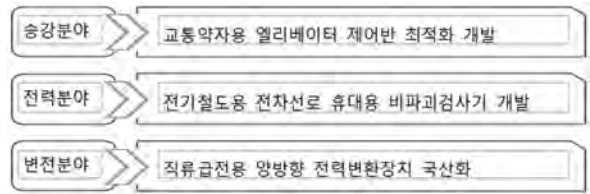
목표달성

- 우리공사 노하우를 전유하여 원천기술 확보(국산화)
- 지역대학과 연계한 지역인재양성 및 인프라 구축
- 회생전력^④ 재사용을 통한 온실가스 저감(친환경) 달성

개발 사업으로 교통약자용 회생제동 엘리베이터 표준 제어부 개발 추진과 도시철도 최초로 엘리베이터 제어부 에너지 절감장치시험 및 개발관련 설계를 하였으며, 외자인 부산도시철도 직류급전용 전력변환장치의 국산화 개발사업 및 경량전철 무선급전 시스템개발 등 많은 국가R&D 사업에 참여하고 있다.

2.3 산·학·연 연계 연구개발 사업

기술발전과 지역 전문 인력양성을 통한 산업 발전에 기여하기 위해 기술연구원과 지역대학간의 도시철도 분야 기술교류 및 공동연구를 진행하고 있으며, 특히, 직류급전용 양방향 전력변환장치 국산화 개발의 경우 지역대



학인 동아대학교를 위탁연구기관으로 지정 하는 등 다수의 연구개발 과제에 대하여 지역대학과의 협약을 체결하여 산·학·연 협력체계 활성화를 위한 사업을 추진하고 있다.

또한, 연구개발 및 설비안정화 지원, 정보교류, 연구과제 발굴과 세미나, 포럼 등을 적극적으로 추진하여 지역대학 및 지역산업발전을 위해 기여한 성과에 대하여 지역 언론 등에서 호평을 받기도 하였다.

3. 각종 지원 사업

3.1 직원 연구개발 의욕 고취

직원의 창의적인 의견을 공사 경영에 반영하기 위해 운영 중인 제안제도 시스템에 대하여 업무전반 효율성과 사용자 중심의 편리성을 높이기 위해 제안업무 전산시스템을 개선 구축하고 규정개정을 함으로써 제안제도 활성화를 제고 하였다.

또한, 전사적 연구개발 과제공모 및 연구발표회를 총괄하고, 과제 선정·추진·성과보상(인사인센티브 부여 및 포상금 지급 등)제도를 운영하여 연구개발 활성화를 통한 설비개선, 부품간소화, 국산대체품 개발을 추진하는 등 직원 연구개발 의욕고취를 위해 다양한 제도를 도입 운영하고 있다.



〈그림 1〉 지역대학과의 기술개발 협력 현황



3.2 품질경진대회 지원

공사의 품질분임조 활동 우수사례 발굴과 공유를 통한 생산성 향상 및 원가절감을 통해 경쟁력을 강화하고 품질 혁신 기반 확대를 위해 워크숍 및 사전감수 등 기술연구원에서 전국품질분임조 경진대회 지원을 하고 있으며, 성과로서 2014년 부산지역에선 최우수 3팀 및 전국 품질분임조 경진대회에서 대통령상 금상 1팀, 은상 1팀, 동상 1팀 수상하였을 뿐 아니라, 수상자에 대한 인센티브 및 포상금 지급 등 성과보상으로 직원 참여의식 제고를 위해 노력하고 있다.

일자/교육기관	교육 부문	교육 명 / 교육내용
3. 27 (BTC 아카데미)	자체 워크숍	대회운영지침 안내 및 문집작성 지도
3. 26 ~ 28 한국표준협회	오프라인 교육	품질분임조 문제해결 기법(2명)
4. 1 ~ 30 한국표준협회	워크런(온라인) 교육	미니랩 100배 활용하기(5명)
4. 8 ~ 11 한국표준협회	오프라인 교육	보전경영 전략수립과 이행(1명)
4. 9 ~ 11 한국표준협회	품질분임조 경주 워크숍(위탁교육)	QC기법 등 출품작 작성 지도 (10명, 팀당 2명)
4. 16 ~ 17 (BTC 아카데미)	자체 워크숍	경주 워크숍에 따른 발표 문집 작성(수정)
4. 23 ~ 24 (외래강사 초빙)	자체 워크숍	부산 지역 예선 참가 분임조 발표 문집 작성 지도
5. 14 ~ 15 (외래강사 초빙)	자체 워크숍	부산 지역 예선 참가 분임조 발표 문집 사전감수, 발표 시연
6. 13 (외래강사 초빙)	자체 워크숍	부산 지역 예선 참가 분임조 발표 시연



3.3 지식재산권 등록 지원 및 기술백서 발간

공사 기술직원대상으로 지식재산권 관련 업무지식 함

양을 위하여 반기별 지식재산권 교육을 실시하고, 지식재산권에 대한 이해와 발명의식에 대한 전사적 확산을 위해 노력하고 있다.

또한, 기술권 확보 및 기술성과 공유 확산을 통한 기술 역량 강화를 위하여 2014년도에는고무차륜식 전동차 공유압 변환기용 시험장비 등 특허 출원 3건, 질소산화물 저감필터 등 6건의 특허를 등록하였고, 직원 기술개발 의욕 고취와 기술정보 공유를 위해 기술연구원 R&D 소식지를 발행하여 각 부서의 기술개발 현황 및 R&D소식, 신기술 동향 등 소통의 장으로 활용하고 있으며, 부산교통공사 기술연구개발 성과공유를 통한 직원들의 기술력 향상 도모 및 대 내·외 기술력 전파, 홍보를 통한 이미지 제고를 위하여 주요 기술개신 사항 및 기술연구 분야, 지식재산권 등록현황, 연구개발 참여 절차서 등을 기술한 기술백서도 발행하였다.

구 분	제1차 교육	제2차 교육
일시	2014. 04. 25(금) 14:00	2014. 10. 31(금) 14:00
장소	BTC아카데미 전산교육장 (10명, 팀당 2명)	BTC아카데미 전산교육장
강사	곽철근 변리사(특허법인 부경)	김대현 변리사(칸 특허법률사무소)
수강인원	사내기술자문위원 등 24명	사내기술자문위원 등 24명
교육내용	산업재산권 제도의 이해 직무발명 제도의 이해 선행기술조사 및 발명신고 특허분쟁예방 및 대응전략	지식재산권 입문 특허분쟁 사례 특허 실용신안 디자인 상표 등의 이해 지식재산권 국내외 검색절차



3.4 부산국제철도 및 물류산업전 참여

제7회 2015 부산국제철도 및 물류산업전 행사에 기술연구원에서 부산도시철도 개통 30주년 홍보관 및 부산교통공사 기술·건설사업 전시관을 설치하여 안전·편리·품격의 선진도시철도 이미지 제고 및 공사의 기술역량을 홍보하였다.

특히, 공사 자체개발품 및 산·학·연 공동 개발품, 기술연구원에서 개발 추진 중인 빅데이터 활용사업화 등에 대해서는 국토교통부를 비롯한 많은 관련기관들로 부터 큰 관심을 받기도 했다.

4. 맺음말

도시철도는 시민의 대중교통으로서 안전하고 편리하

면서 정확하고 경제적인 시민의 발이 되어야 한다. 핵심부품 및 장치기술, 에너지 효율향상 기술, 열차검수 자동화 기술 등을 통한 운영비 절감으로 경제적 도시철도가 되어야 함은 물론이며,

특히 사고·예방 기술인 전동차 및 각종 설비에 대한 종합계측·분석 시스템 기술을 하루 빨리 상용화함으로써 도시철도 안정성을 확보해야 할 것이다.

또한, 3D 위치안내, 연계 환승정보 등 정보통신기술을 기반으로 고객 맞춤 정보 제공기술, 장애인, 노약자 등 교통약자 편의기술 등을 개발·추진하여 이용 편의성 제고 실현 등 아직 해야 할 많은 숙제들이 남아 있다.

이에 부산교통공사 기술연구원은 직원 모두가 가족과 같은 분위기에서 서로 신뢰와 협조를 바탕으로 생각에서 실천으로! 창의도전! 이란 슬로건 아래 도시철도의 미래 기술 발전을 위해 더욱 매진 할 것이다. ♪