

부산도시철도 2호선

차상신호장치 국산 대체품 개발



국토교통 기술사업화지원사업 사업설명회_2014년



발표 순서

차상신호장치 개요

ATC 시스템 구성

현황 및 문제점

장치별 주요기능 및 개발내용

기술 개발목표

국산 개발품 성능검증

기대효과



차상신호장치 개요

- ❖ 시스템 : ATC System
- ❖ 도입년도 : 1997년
- ❖ 제작사 : 스웨덴 봄바르디어 (Bombardier사)

- ❖ 개념

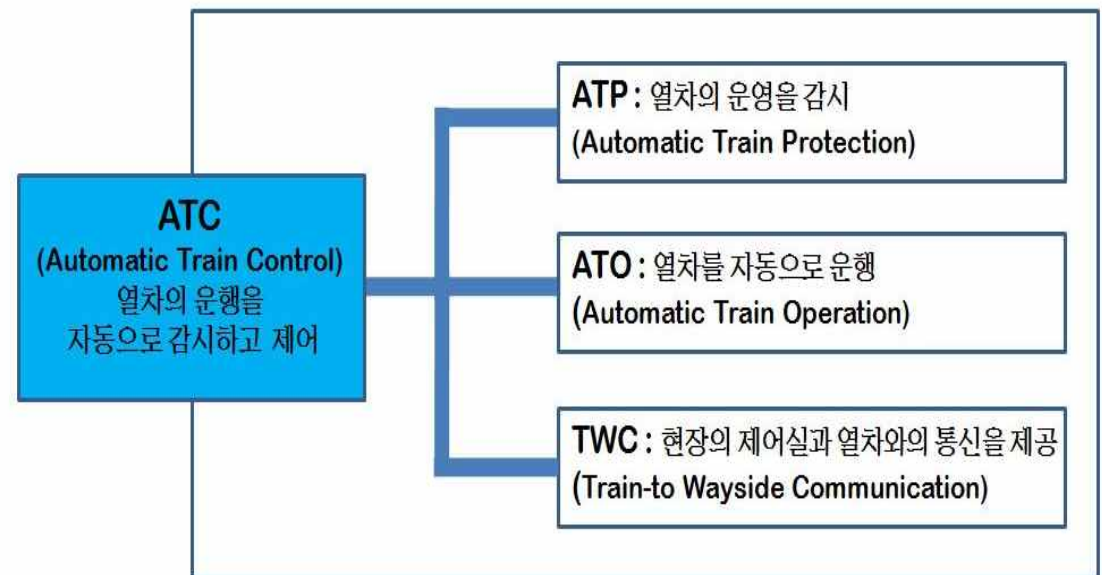
전동차량의 운영을 자동으로 감시하고 제어하는 열차제어시스템(ATC: Automatic Train Control)을 차상신호장치라 함

- ❖ 구성

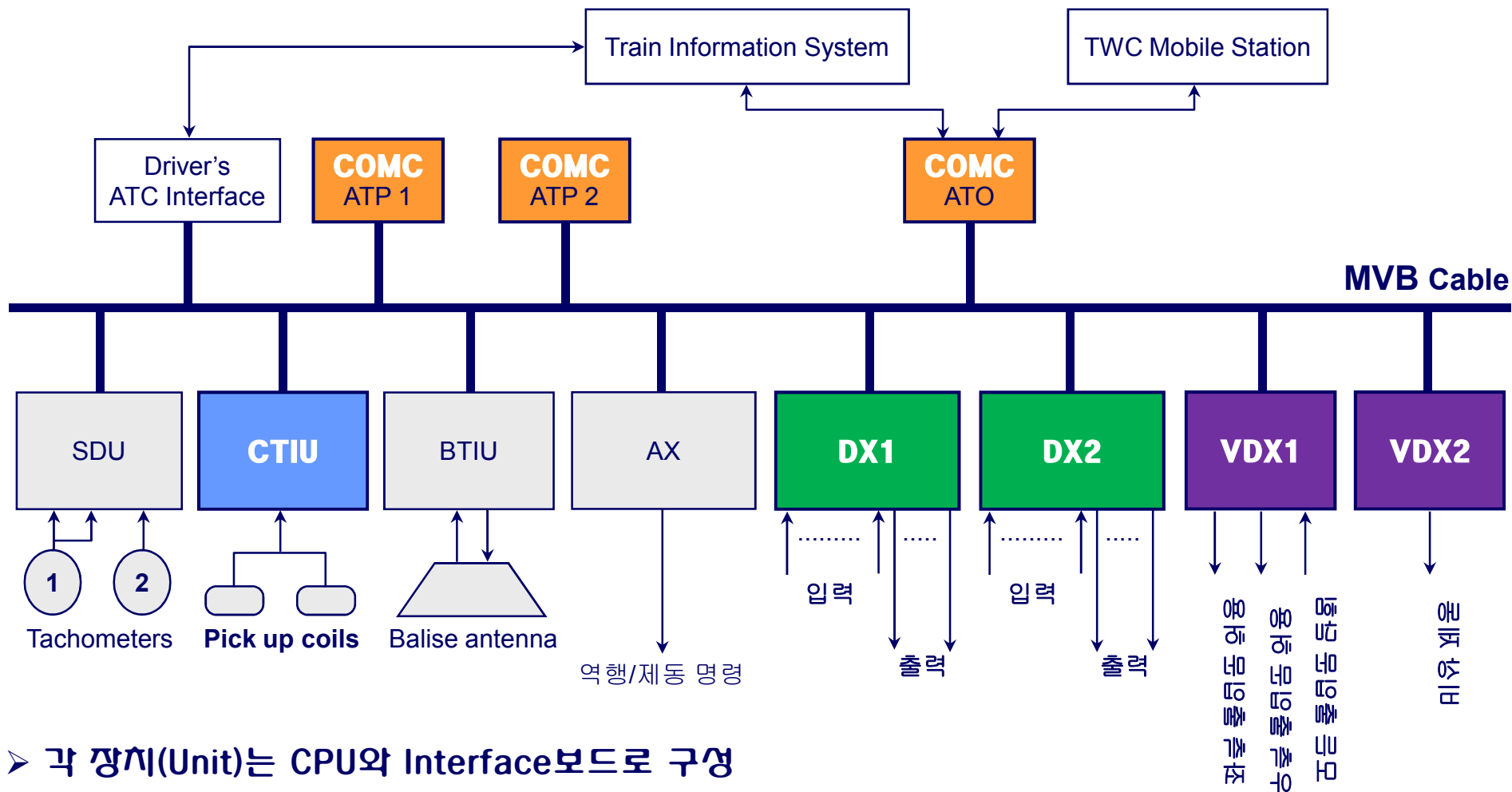
부산 지하철 2호선에 사용되는 차상신호장치(ATC)는 ATP, ATO, TWC의 세 개의 시스템으로 구성되어 있음.

차상신호장치(ATC System) 구성

ATC System - BLOCK DIAGRAM



ATC 시스템 구성



- 각 장치(Unit)는 CPU와 Interface보드로 구성
- BTIU는 P/S, CPU, TX 및 RX보드로 구성

현황 및 문제점

❖ 연 황

- 단위장치 생산중단(단종) : ATP, ATO, SDU 및 BTIU 4종
- 전동차 전장품 개발 전문업체 국산개발 기피
 - 단위장치 개발에 따른 많은 비용부담 및 수요처 한정
- ATC장치 일부는 국산개발로 현차에 적용하여 운용
 - SDU 및 VDX Interface 보드
 - BTIU 모듈 내 TX PCB 등

❖ 문제점

- 단종 및 사양변경에 따른 고가의 설계비용(Initial Cost) 별도 요구
- 최소구매수량 지정 및 단위장치(Unit) 위주로 구매요구(부품 구매불가)

장치별 주요기능 및 개발내용

장치 (UNIT)	주요기능	연구개발 내용
COMC ATP (1,2) 	▪ Automatic Train Protection COMC는 하부장치로부터 수신한 신호를 처리하여 열차 운행을 감시하고 필요시 제동(비상제동)을 체결하여 열차를 제어하고 방호하는 기능 ▪ 문제점 - COMC에 RAM 메모리가 사용되어 재부팅시 자료가 저장되지 않아 고장 원인분석에 애로가 많음	▪ ATP 자료로깅데이터 저장기능 ▪ CPU보드 전원회로 보완 ▪ 기존 장치와 취부호환 가능토록 설계 ▪ 일반적인 사양 - 전원 : DC24V ~ 120V - 케이스 : 전자파 차단 및 보호기능 - CPU 및 회로 : 사양에 맞추어 설계 - 동작온도 : -40 ~ 70도 - 소비전력 : 5.3W - 외부인터페이스 - X1,X2 : MVB통신용 CONNECTOR - X3 : 전원 및 장치 어드레스용 CONNECTOR - X4 : 데이터 입출력, 자료로깅

장치별 주요기능 및 개발내용

장치 (UNIT)	주요기능	연구개발 내용
COMC ATO 	▪ Automatic Train Operation COMC ATO는 자동운전을 담당하며 출입문 개방명령, 정위치정차정보 TWC통신등의 기능을 수행 ▪ 문제점 - COMC ATO에 RAM 메모리가 사용되어 재부팅시 자료가 저장되지 않아 고장 원인분석에 애로가 많음	▪ ATO 자료로깅데이터 저장기능 ▪ CPU보드 전원회로 보완 ▪ 기존 장치와 취부호환 가능토록 설계 ▪ 일반적인 사양 - 전원 : DC24V ~ 120V - 케이스 : 전자파 차단 및 보호기능 - CPU 및 회로 : 사양에 맞추어 설계 - 동작온도 : -40 ~ 70도 - 소비전력 : 5.3W - 외부인터페이스 - X1,X2 : MVB통신용 CONNECTOR - X3 : 전원 및 장치 어드레스용 CONNECTOR - X4 : 데이터 입출력, 자료로깅

장치별 주요기능 및 개발내용

장치 (UNIT)	주요기능	연구개발 내용
CTIU 	▪ Coded Track Circuit Interface Unit 차상 PICK UP COIL로부터 지상 궤도회로 텔레그램을 수신하고 복조하여 텔레그램 완전성을 점검한 후 완전 데이터를 ATP로 송신 ▪ 문제점 - 외자재 부품 수급 애로 - CPU순간 에러로 궤도회로 에러발생 되어 비상제동 체결	▪ 픽업코일로 부터 받은 궤도회로 텔레그램 수신 및 복조 ▪ CPU 및 인터페이스 보드 분석 ▪ 기존 장치와 취부호환 가능토록 설계 ▪ 일반적인 사양 - 전원 : DC24V ~ 120V - 케이스 : 전자파 차단 및 보호기능 - 동작온도 : -40 ~ 70도 - 소비전력 : 5.3W - 외부인터페이스 - X1,X2 : MVB통신용 CONNECTOR - X3 : 전원 및 장치 어드레스용 CONNECTOR - X4 : 데이터 입출력, 자료로깅

장치별 주요기능 및 개발내용

장치 (UNIT)	주요기능	연구개발 내용
VDX 	▪ Vital Digital I/O Unit 비상제동, 출입문 자동제어 등 차량의 Vital 입출력 신호 인터페이스 처리 ▪ 문제점 - VDX인터페이스 보드 전원부 소손 - 인터페이스 보드 소손으로 차상신호 장치 부팅불량	▪ VDX인터페이스 보드 입력전원부 용량 및 회로 재검토 ▪ 소자고장 발생부분 고신뢰성 소자 적용 및 용량 재설계 ▪ 일반적인 사양 - 전원 : DC24V ~ 120V - 케이스 : 전자파 차단 및 보호기능 - 동작온도 : -40 ~ 70도 - 외부인터페이스 X1,X2 : MVB통신용 CONNECTOR X3 : 전원 및 장치 어드레스용 CONNECTOR X4 : VITAL DIGITAL 입출력 신호라인

장치별 주요기능 및 개발내용

장치 (UNIT)	주요기능	연구개발 내용
DX 	▪ Digital I/O Unit ▪ ATC장치의 디지털 입출력 신호 인터페이스 ▪ 문제점 - DX인터페이스 보드 불량 - 입출력 신호 불량으로 자동운전 불량	▪ DX인터페이스 보드 불량부분 회로 재검토 ▪ 소자고장 발생부분 고신뢰성 소자 적용 ▪ 일반적인 사양 - 전원 : DC24V ~ 120V - 케이스 : 전자파 차단 및 보호기능 - 동작온도 : -40 ~ 70도 - 외부인터페이스 - X1,X2 : MVB통신용 CONNECTOR - X3 : 전원 및 장치 어드레스용 CONNECTOR - X4 : 디지털 입출력 신호라인

기술개발 목표

❖ 신뢰성과 안정성을 최우선으로 개발

- 기존 장치와 호환 가능한 단위장치 개발
 - 단위부품(CPU 및 Interface 보드)의 상호호환

- 기존장치 문제점을 개선(보완)한 단위장치 개발
 - 주요고장 문제점 해소 및 신뢰성 반도체 소자
 - 단위장치 별 전원부 외로개선

- ATC장치 장애발생 원인의 명확한 분석을 위한 자료저장 기능구현
 - ATC시스템 재 부팅 시 로그데이터 저장기능 구현(COMC에 한함)
 - 로그데이터 분석 가능한 S/W 개발

국산 개발품 성능 검증

❖ 공인인증기관 성능시험

개발항목(성능지표)	규격/단위	개발목표	객관적 측정방법
1 절연저항시험	Ω	30M Ω 이상	MEGGER
2 전원공급시험	VDC	24~120	D.V.M
3 전원공급시험	VDC	24~36	D.V.M
4 내전압시험	A	20mA이하	전류계
5 고온시험	KS C 0227	합격	공인인증
6 저온시험	KS C 0220	합격	공인인증
7 진동시험	IEC 61375	합격	공인인증
8 EMI 전자파 시험	IEC 61000	합격	공인인증

국산 개발품 성능 검증

❖ 자체 성능 시험

- ATC 시험기 시험(차상신호장치 시험기)
- 자동컴퓨터 시험(부산 도시철도 2호선 시험장치)
- 현차 취부 확인 시험
- 구내 시운전(본선 투입전 자동운전 확인)
- 본선운행 시험 (6개월, 주기적으로 로깅자료 확인)

㉠ 공인인증 및 자체성능시험 결과 양호하면
국산 개발품 지정하여 관리

기대효과

유형효과

- 대내 ➡ 구매예산 절감으로 재정건전성 향상
- 대외 ➡ 수입 대체로 인한 외화절감 및 신규수요 창출

무형효과

- 철도 차량분야 원천기술 확보로 국가 경쟁력 강화
- 국내 철도산업 육성으로 역수출 효과 기대
- 국가시책인 글로벌 강소기업 육성에 적극 동참



감사합니다



국토교통 기술사업화 사업설명회_2014년

안전•편리•품격의 선진 도시철도



부산교통공사
Busan Transportation Corporation