

인도네시아 DEMU 차량시스템 제작 및 납품



김찬수
(주)우진산전 오창공장
연구소장 상무
T.043.210.0953
cskim@wjjs.co.kr



김영식
(주)우진산전 오창공장
연구소 부장
T.043.210.0962
yskim@wjjs.co.kr

철도차량 및 전장품 제작 전문기업인(주)우진산전이 인도네시아 북수마트라(Sumatra Utra) 주 주도인 메단(Medan)시의 쿠알라나무 국제공항(Kuala Namu international Airport) 공항철도용 DEMU(Diesel Electric Multiple Unit) 4개 편성 총 16량(4량/편성)의 납품을 성공적으로 완료하였다.

인도네시아 제3의 대도시인 메단시(인구 약 400만) 중심부로부터 약 20km 거리에 위치해 있는 쿠알라나무 국제공항은 기존 폴로니아(Polonia) 국제공항을 대신하는 공항으로서, 동남아시아 지역의 허브공항으로 발전, 성장시키겠다는 인도네시아 정부의 계획하에 2013년 7월 25일 개항되었다. 쿠알라나무 공항철도는 메단 시내의 메단역과 쿠알라나무 국제공항역 등 총 2개역으로 구성된 총 연장 약 24km의 비전철화 노선으로 인도네시아내 첫번째 공항철도 노선이다.

(주)우진산전은 발주처인 PT RAILINK(인도네시아 공항철도 주식회사)의 쿠알라나무 공항철도 운영용 DEMU 16

량 구매사업(예비품, 검수설비, 6년 유지보수용역 포함) 입찰공고에 공고요구사항에 따라 인도네시아 현지 대리점인 PT Multi Graha Teknika를 주계약자로, (주)우진산전은 차량, 예비품, 검수설비 제작 공급자로 하여 2012년 1월 입찰에 참여하여 2012년 3월 9일 계약대상자로 선정되었고, 2013년 7월 15일 계약을 체결하였다.

발주처인 PT RAILINK는 인도네시아내 공항철도를 운영하기 위해 설립된 회사로서, 인도네시아 철도공사(PT KERETA API)와 인도네시아 공항공사(PT ANGKASA PURA II)가 각각 60%, 40%의 지분 참여로 만들어진 회사이다.

계약은 DEMU 총 16량을 2013년 10월 31일까지 납품(현지 시운전 및 인도네시아 교통부의 본선시험 포함. 납품기간 총 15개월)하며, 6년 유지보수용역은 PT Multi Graha Teknika가 수행하며 (주)우진산전은 납품 후 1년간 해당 유지보수용역 Supervision을 제공하는 것을 주된 내용으로 하여 발주처인 PT RAILINK, 주계약자인 PT Multi Graha

■ 차량 일반 사양 ■



차량 실외



차량 실내

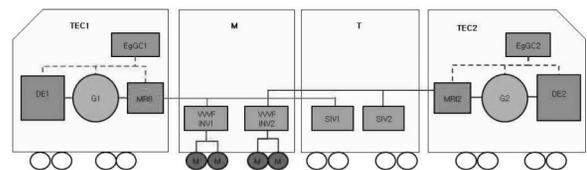
| 구분 | Tec 1, 2 | M | T |
|--------|--------------------------------|--------------------|---------------------|
| 열차편성단위 | TeC1 - M - T - TeC2 | | |
| 승객정원 | 83명 (좌석:40, 입석:43) | 93명 (좌석:48, 입석:45) | 89명 (좌석:44, 입석:45) |
| 차종 | 운전실, 디젤엔진 및 제너레이터가 탑재된 트레일러 차량 | 객실이 있는 동력차량 | 화장실과 객실이 있는 트레일러 차량 |
| 공차중량 | 43 ton | 43 ton | 41 ton |
| 최대축중 | 14 ton 이하 | | |
| 차륜경 | 860mm (차량성능 계산 : 820mm) | | |

Teknika, 제작공급자인(주)우진산전 삼자간에 체결되었다. 공급되는 차량의 실내외 디자인 컨셉은 메단 국제공항으로서의 발전성과, 선진성을 연상하는 이미지를 적용하였으며, 수요처인 P.T RAILINK의 심볼인 화살의 형상을 전두부 형상에 적용하고 차량측면에는 인도네시아 전통의 부채무늬를 적용하여 디자인하였다.

(주)우진산전이 납품한 DEMU는 1편성 4량(Tec1 - M - T - Tec2)으로 구성되며, 편성당 좌석정원이 총 172명인 좌석전용 차량으로 차체는 Mild steel, 최고속도는 100km/h, 공차중량은 편성 기준 170ton(만차중량 224ton)으로 설계되었다. 차량의 일반사양 및 주요성능은 다음표와 같다.

본 차량에는 (주)우진산전이 직접 설계, 제작한 VVVF

Inverter, Static Inverter, TMS, 방송표시기 장치 등 핵심 전장품이 적용되었으며, 디젤엔진과 Generator 일체형의 파워팩 조성과 이를 제어하는 EgGC (Engin-Generator Controller)의 소프트웨어를 직접 설계하여 적용하였으며 주요시스템은 다음과 같이 구성되어 있다



차량 시스템 구성도

■ 차량 주요 성능 ■

| 구분 | 내용 |
|----------|--------------------------------------|
| 전기공급 전압 | 1,500Vdc(변동범위 800Vdc~2,000Vdc) |
| 급전방식 | 차량탑재 디젤엔진발전 |
| 설계 최고 속도 | 100 km/h |
| 최고운행 속도 | 80 km/h |
| 가 속도 | 1.22 km/h/s(만차시) |
| 감 속도 | 상용- 2.88 km/h/s(만차시), 비상- 3.6 km/h/s |
| 속도 제어 방식 | 가변전압 가변주파수(VVVF) 인버터에 의한가 · 감속제어 |
| 제동방식 | 회생제동 및 공기제동방식 병용 |
| 제어 회로 전압 | 110Vdc(변동범위: 77Vdc ~ 137.5Vdc) |

차량의 시운전 및 현지 본선시험 포함 납품기간이 계약 후 약 15개월이라는 짧은 납기를 고려하여 차량제작공정의 효율성을 극대화하였고, 차체조립기간 동안 파워팩과 VVVF Inverter, 견인전동기의 사전조합시험을 병행하여 시스템의 조기 안정화를 통해 짧은 제작납기와 짧은 현지 시운전 기간에 대응할 수 있도록 대처하였다.

또한 해외의 기타 DEMU가 채택하고 있는 On-floor type 파워팩이 아닌 Under-floor type의 파워팩을 Tec 1과 Tec 2에 각 1개씩 설치하여 4량 편성이지만 승객수송 능력을 극대화할 수 있도록 하였다.

차량실내는 공항철도용에 적합하도록 량당 각 4개소(편성당 총 16개소)의 Baggage Rack을 설치하였고, 인도네시아 현지 규격에 따라 화장실 1개소를 T car에 설치하였으며, 열대지방임을 고려하여 량당 냉방장치 2대(14,000kcal/대)를 설치하였고, 승객의 안전을 위해 인도네시아 철도차량으로서는 최초로 화재경보시스템을 적용하였다.

DEMU 4개 편성은 상기 언급한 2013년 10월 31일 납품 기한내 납품을 완료하여 2013년 11월 8일부터 영업운전에 투입되어 메단역과 쿠알라나무 공항간을 1일 편도 기준 총 36회 (왕복기준 18회)를 문제없이 영업운영하고 있으며, 본 사업의 발주처이자 운영처인 PT. RAILINK는 차량품질 및 성능에 만족하고 있다.

또한, 지난 2014년 1월 21일에는 인도네시아 수실로 밤방 유도요노 대통령이 메단을 방문하여 본 차량을 2회 탑승하여 차량품질 및 성능에 대해 큰 만족감을 나타냈다.

(주)우진산전의 금번 인도네시아 쿠알라나무 공항철도용 DEMU 납품은 철제차륜 완성차량 설계 및 제작 실적 확보, 자체 기술력에 의한 완성차량 해외 수출 프로젝트 수행, 높은 기술수준이 요구되는 DEMU 차량의 설계 및 제작 기술과 실적 확보 등 (주)우진산전의 기술력 및 경쟁력을 한 단계 더 발전시키는 계기가 되었으며, 향후 (주)우진산전이 국내 및 해외시장을 확대하는 데 긍정적인 효과를 미칠 것으로 기대된다. S