

철도 차량 스마트 유지보수 기술개발 사업

| 철도차량 주요장치 자가상태 진단기술 및 유지보수 지원 시스템 개발

2019.1.31.



철도이슈 1: 철도 노후화 가속화

- 공공인프라 노후화에 따른 **안전이슈**



철도이슈 3: 철도 운영사 재정위기

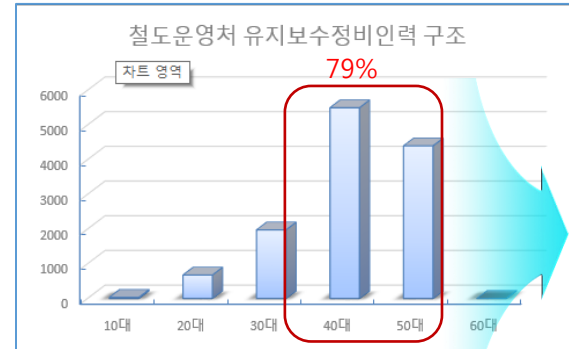
- 지자체 **철도 재정운영위기** 가속화(인구고령화)
* 지하철 무임승객 14.7% 지속적 증가세(한국경제, 2018)

'3600억 적자' 의정부경전철 결국 파산



철도이슈 2: 유지보수 인력의 공백

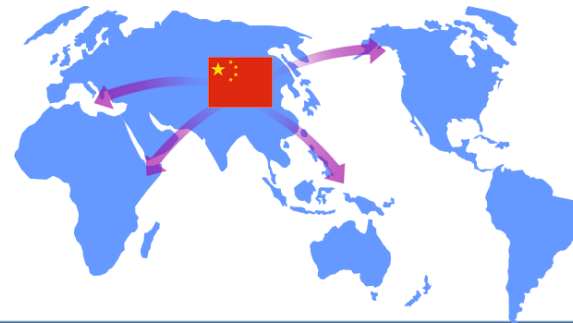
- 철도 유지보수 **숙련단절현상**(설물은퇴)



설물은퇴

철도이슈 4: 글로벌마켓 경쟁심화

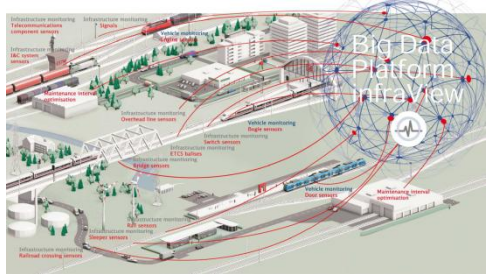
- 중국의 일대일로 정책에 따라 국내기업 **고사위기**
- 유지보수시장 급성장에 따른 **새로운 마켓전략** 필요
* 철도시장(약 220조)의 약 53%(115조,15년)



(운영사 1) 독일연방철도회사(DB)

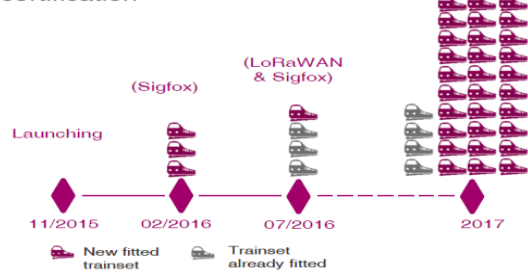
(운영사 2) 프랑스 국영철도(SNCF)

- 차량의 **가용성 향상** 및 **장애시간(downtime) 감소**
- **비용절감 25% 달성**



- 예방정비에서 **예지정비로 전환**, 순차적 적용 (유지보수비용 절감, 가용성 향상, 정비시간 감소 효과)

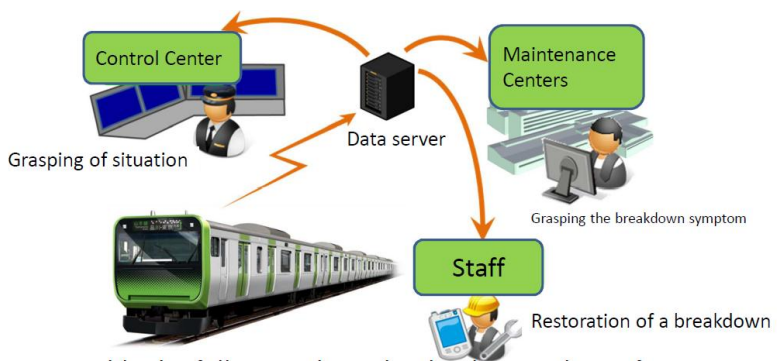
30 additional trains and a permanent certification



(운영사 3) 동일본철도회사(JR-EAST)

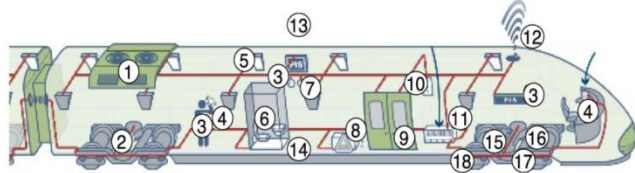
(운영사 4) 이탈리아 철도청(Trenitalia)

- 열차(E235)를 2016.3월부터 상업운영 중 (**사전인지를 통해 장애에 대응하는 속도 향상**)



- SAP Leonardo 플랫폼을 철도운영에 접목
- **유지보수비용 8-10% 절감(약 1,731억원/년)**

- | | | |
|------------------------------------|--|------------------------------|
| ① HVAC management | ⑦ CCTV system management | ⑬ Pantograph control |
| ② Temperature | ⑧ Battery charge monitoring | ⑭ Remote input/output module |
| ③ Passenger Information System | ⑨ Door control | ⑮ Speed measurement |
| ④ Diagnostics, crew HMI management | ⑩ Emergency communications | ⑯ Lateral vibration |
| ⑤ Lighting management | ⑪ Event recorder, legal recording unit | ⑰ Brakes |
| ⑥ Water tanks, toilets | ⑫ Train-to-wayside communication | ⑱ Traction |

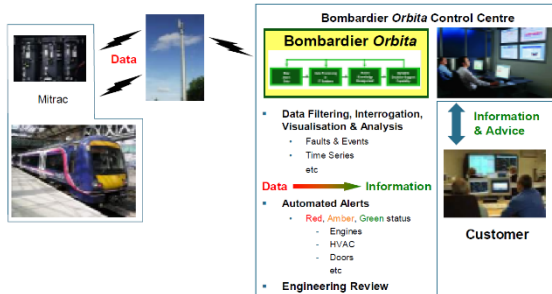


사업추진 배경 및 필요성

| 사업추진 필요성

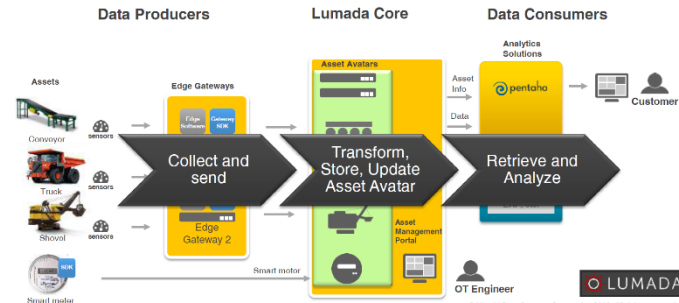
(제작사 1) Bombardier(Orbita)

- 2006년 Orbita 최초 버전 발표. 회사의 주력 품목으로 추진, **100여 기관 이상 사용자 확보**



(제작사 2) Hitachi(Lumada)

- 48,000 개의 센싱 데이터를 200 ms 주기로 측정
- 유지보수비용 35-40% 절감 목표**



(제작사 3) Alstom (Health-hub)

- Alstom의 20여년의 노하우 및 In-house SW를 통합하여 Health-hub 개발
- 소모품 교체비용을 15% 절감**



(제작사 4) GE (Predix)

- GE는 항공, 의료, 에너지, 수송 등 사물인터넷 구축지원
- GE가 운영중인 400여개 공장적용, 70억 달러 매출**





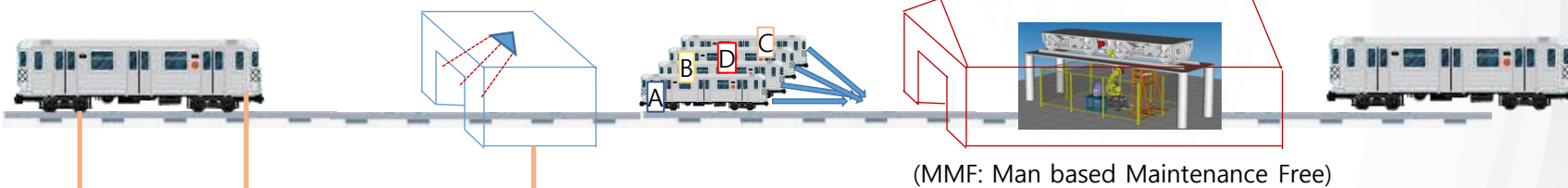
(본선 서비스운행)

(일상/이상검지장치)

(유치선)

(도착/일상/월상 검수, 중정비)

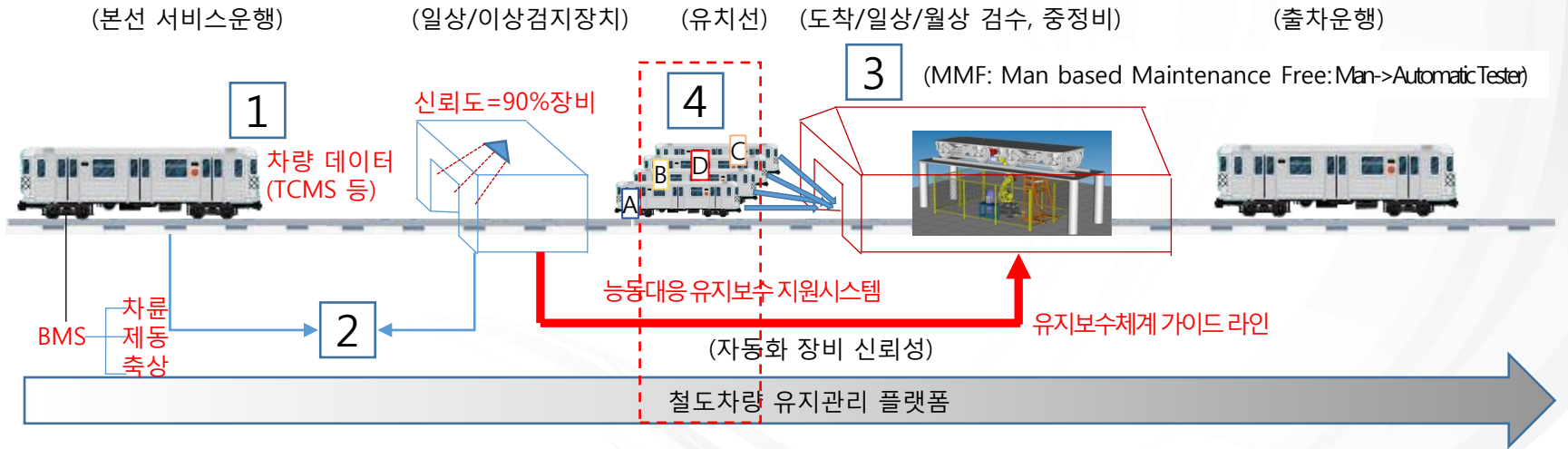
(출차운행)



- 도시철도차량을 운영하면서 축적된 TCMS 등 차량 빅데이터가 **유지보수에 적극 활용되지 못하고 폐기**되고 있으므로 이를 활용할 수 있는 **철도차량 차상 상태 진단 및 예측** 기술개발 필요
- 철도 차량대차는 유지보수관점에서 중요 장치임에도 불구하고 상태모니터링이 이루어지지 않고 있으므로, CBM을 위해서는 주요장치에 대한 **주요손상모드(찰상, 마모, 피로 등)별 예측모델(CPS, Big data 등)**을 만들어 손상진행을 예측할 기술개발 필요
- 현재 인력위주의 유지보수체계로부터 **자동화장비 도입시에 최적화된 유지보수체계**로의 개편을 통해 실제 현장에서 자동화 장비 및 CBM이 적용될 수 있도록 하는 가이드라인이 필요
- 차량 주요장치의 상태에 따른 최적 정비를 위해서는 현재의 상태와 과거 상태에 대한 이력정보 및 손상진행과정에 대한 정보가 필요하므로 **현장의 작업자에 실시간으로 원활히 정보를 공급할 수 있는 체계(플랫폼) 구축**이 필요하며, **작업지시가 매우 유연하게(Flexible Depot) 시행**되기 위한 기술개발 필요



철도차량 자가상태 진단기술 및 유지보수 지원시스템 개발



1 차량 데이터를 기반*으로 한 차상이상상태 진단기술 개발

* 현재 차량 데이터를 기반으로 차량 이상상태 탐지 후 정밀검사 요청

2 손상역학 기반 주요부품 열화모델* 및 복합진단기술 개발

* 주요부품의 손상진전예측을 위한 물리모델 개발 및 특성치 DB 구축

3 자동센싱 중심의 유지보수체계 전환* 및 가이드라인 (안) 도출

* 자동화 장비의 신뢰성, 검사주기 특성 등을 고려한 자동화 기반 유지보수체계 가이드라인 개발

4 능동대응 유지보수 지원시스템* 개발

* 지상 모니터링 데이터, 차량 데이터 및 검수이력을 기반으로 최적 유지보수 지원 시스템 개발