

AI 적용 Time Series DBMS

K-국방 활용 방안

“시계열 DBMS 세계 1위 기업”

마크베이스

김성진 대표 andrew.kim@machbase.com



MACHBASE



마크베이스 소개

마크베이스 소개

- 중소벤처기업부 혁신제품 지정 인증서 획득 (2021~2024년)
 - IoT 기반 디바이스의 센서 데이터 실시간 제어 및 분석 솔루션
- AIoT 솔루션 및 클라우드 출시
- TPC IoT 분야 세계 1위 AMD와 협력으로 5회 연속 갱신**
- 3rd Round Investment (KT/UTC 외 2020)**
- 한국정보화진흥원 100대 DNA혁신기업 선정
- 과학기술정보통신부 SW품질 대상 수상(2019)
- TPC IoT 분야 국제표준 DB 등재 및 세계1위 성능 달성**
- 2nd Round Investment (KB/KDBC, 2018)**
- (주)마크베이스로 사명 변경(2017.12)
- 과학기술정보통신부 신SW 장관상 수상(2017.08)
- 1st Round Investment (한투파/스마일게이트, 2016)**
- GS(Good Software) 1등급 인증 획득
- ICT 유망기업 (K-Global 300) 선정 (과학기술정보통신부, 2017)
- 법인 설립(2013.03)



TPCx-IoT 세계 1위 DBMS

TPC.org 국제 표준 DB 등재

"Industrial IoT 시계열 DBMS 개발 전문 기업"







김성진 대표이사

20년간 CTO, CEO 경력의 DBMS전문가

- 서울대학교 경영전문대학원 EMBA 석사(기술경영전공)
- 경북대학교 컴퓨터 과학과 석사(데이터베이스 전공)
- 알티베이스 창립 멤버 및 CTO, CEO 역임
- 지경부 대한민국 10대 신기술 수상 (2011)
- 정통부 신 소프트웨어 대통령상 수상 (2006)

TPCx-IoT 세계 1위 DBMS (2024/7)

TPC.org 국제표준 DB등재

Rank	Company	System	Performance (IoTps)	Price/kIoTps	Watts/IoTps	System Availability	Database	Operating System	Date Submitted
1		Dell Power Edge R7615	5,739,514	86.42 USD	NR	02/28/23	Machbase 7.0.6	Red Hat Enterprise Linux Server Release 8.6	12/18/22
2		Lindorm	4,847,961	225.31 CNY	NR	05/19/22	Lindorm 3.4.10	Alibaba Group Enterprise Linux Server 7.2 (Paladin)	05/19/22
3		Supermicro A+ Server 1114S-WN10RT	3,410,800	88.78 USD	NR	03/17/21	Machbase 6.5.1	Red Hat Enterprise Linux Server Release 8.3	03/16/21
4		Supermicro A+ Server 2014TP-HTR	2,480,917	173.19 USD	NR	04/14/20	Machbase 5.7.13	Red Hat Enterprise Linux Server 7.7	04/13/20
5		Supermicro A+ Server 2014TP-HTR	2,199,052	190.90 USD	NR	03/30/20	Machbase 5.7.13	Red Hat Enterprise Linux Server 7.7	03/28/20
6		Dell Power Edge R7515	1,617,545	329.75 USD	NR	04/15/21	Cloudera HBase 2.2.3 on CDP 7.1.4	SUSE Linux Enterprise Server 12 SP5	03/16/21

https://www.tpc.org/tpcx-iot/results/tpcxiot_perf_results5.asp?version=2

- 대한민국 SW 기업중 유일하게 글로벌 기술 경쟁에서 인정받은 사례



시계열 데이터베이스 소개

세상의 변화 → 스마트한 세상, IoT 기반의 방위산업 발전

IoT 데이터가 핵심!!

훈련 데이터 분석



- ◆ 실시간 작전 상황 IoT 장비(드론, 센서) 데이터 수집
- ◆ 군사 훈련 발생 시뮬레이션 데이터 기록 및 분석
- ◆ 작전 수행 의사결정을 위한 데이터 기반 분석 제공

통신 네트워크 관리



- ◆ IoT 장비 및 네트워크 상태 실시간 모니터링
- ◆ 통신 오류 및 데이터 병목 현상 탐지
- ◆ 네트워크 성능 최적화를 위한 분석 도구 제공

감시 및 정찰 시스템



- ◆ 드론, CCTV, 레이더 등의 실시간 데이터 수집 및 처리
- ◆ 이상 탐지 및 실시간 경고 시스템 구현
- ◆ 수집된 데이터를 기반으로 한 위협 분석 및 대응

무기 시스템 모니터링



- ◆ 무기 시스템(예: 전투기, 탱크, 함선)의 실시간 상태 데이터 수집
- ◆ 고장 예측(Predictive Maintenance) 및 사전 유지보수 수행
- ◆ 시스템 동작 최적화를 위한 실시간 데이터 분석

스마트 병영 시스템



- ◆ 병영 환경(온도, 습도, 에너지) 실시간 모니터링
- ◆ 병력 동선/자원 효율성을 위한 IoT 데이터 분석
- ◆ 군사 시설의 보안 데이터 실시간 관리

군수 물류 관리



- ◆ 군수품 위치 추적 및 상태 모니터링
- ◆ 실시간 공급망(SCM) 데이터 분석 및 최적화
- ◆ 군수품 손실 및 낭비 방지를 위한 데이터 기반 관리

RDBMS

Transaction based “**expensive data**”
(Oracle, Mysql, PostgreSQL, MSSQL)

Hadoop

Completely “**unstructured data**” with full-scan
(클라우데라)

NoSQL

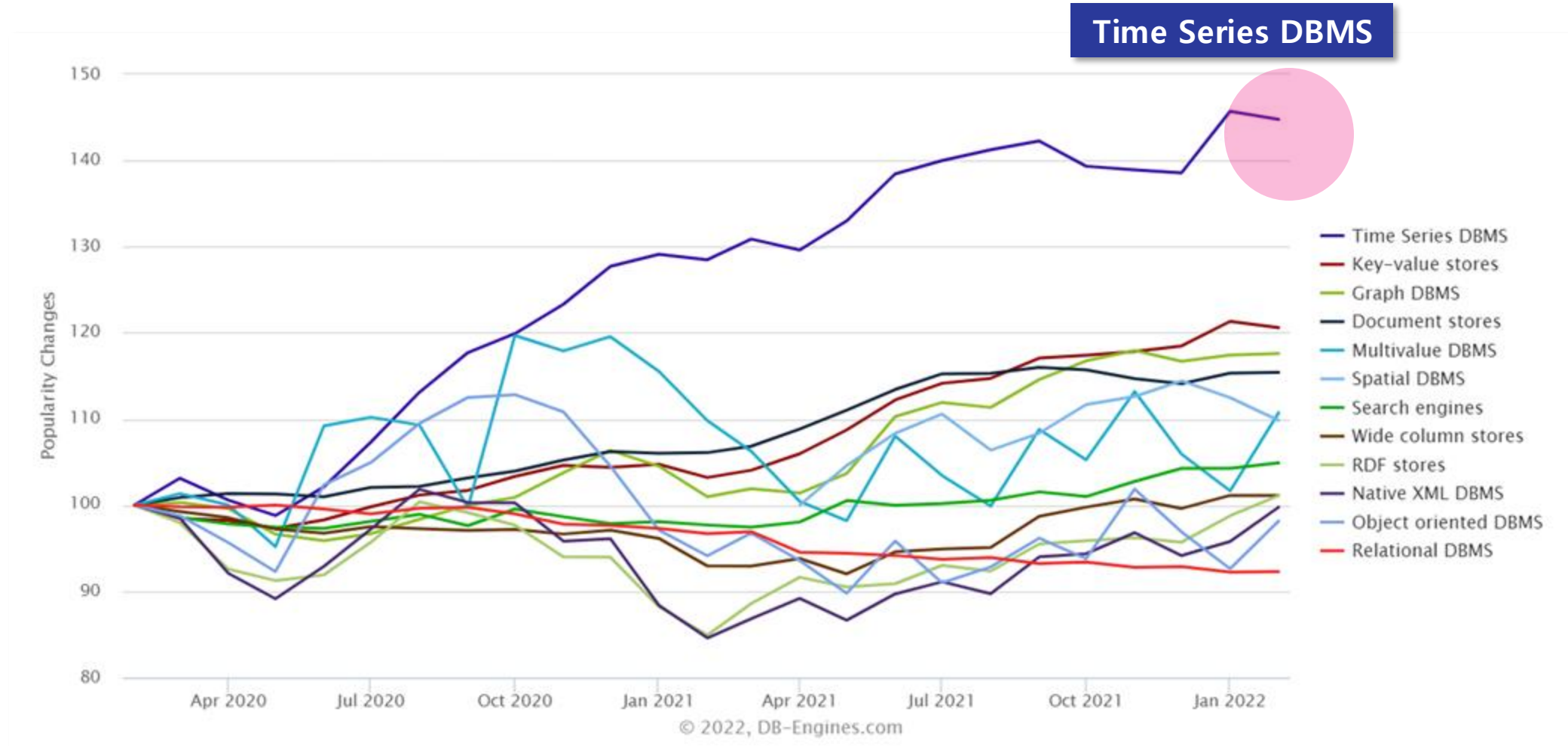
Key-Value based
“**easy clustering & partition**”
(Cassandra, Redis)

RTDB

Single node based “**Solution**” not DBMS
(historian)

- 위의 제품들은 방산분야에서 원하는 차세대 실시간 데이터 처리에 적합하지 않음!

대안 데이터 처리 기술의 필요성 증대



- 전세계적으로 새로운 데이터 처리 기술인 “시계열 데이터베이스”가 해외에서 급격히 확산중!

전세계 시계열 데이터베이스의 투자!

미국과 중국이 주도로 제품 개발 중!

미국



중국



Lindorm

TimeEcho

- 중국 화웨이는 이 기술을 전략물자로 간주
- 현재 전세계 관련 기술 회사 지속적 인수

Hype Cycle (가트너의 시각)

1. 2019 가트너 리포트

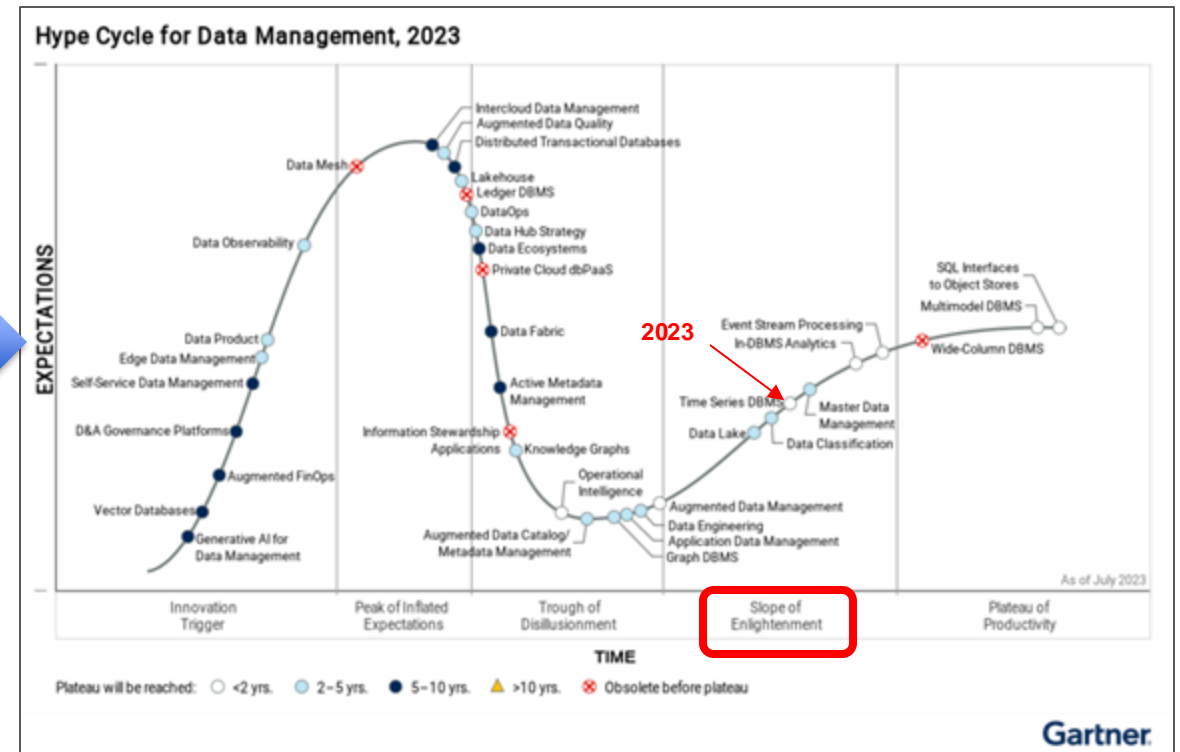
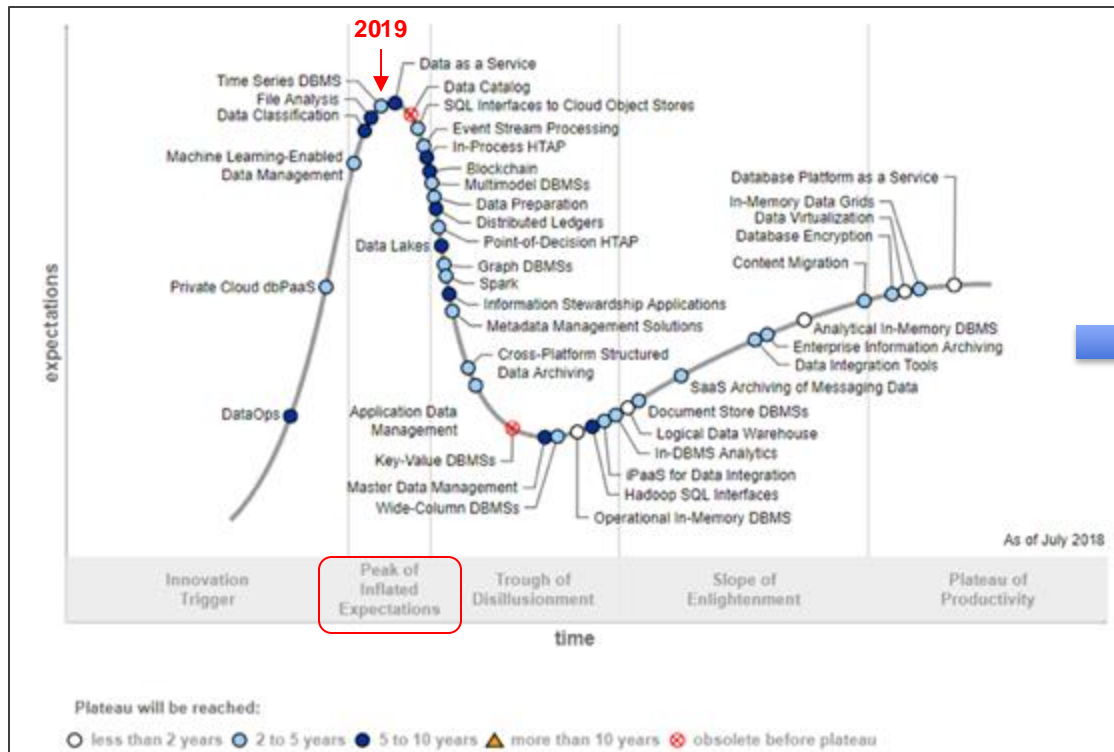
- 시계열 DBMS는 전체 시장 고객의 1~5% 가 제품을 인지/채택하고 있음 (Adolescent)

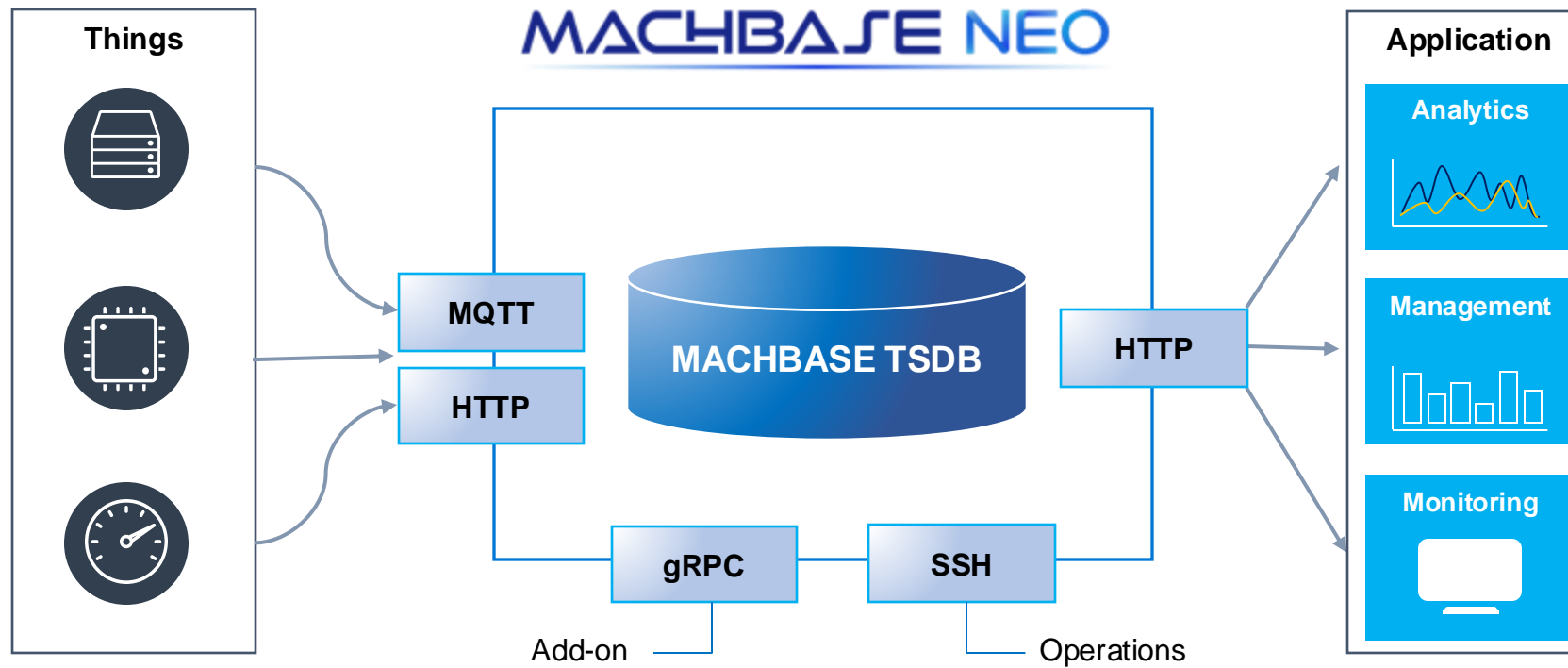
2. 2023 가트너 리포트

- 시계열 DBMS는 전체 시장 고객의 20~50% 가 제품을 인지/채택하고 있음 (Early main stream)

3. 글로벌 관점에서 Minor 시장 에서 Major 시장으로 이동중

이미 전세계의 핵심 IoT 데이터 처리 분야는
시계열 데이터베이스가 사실상 표준





<https://neo.machbase.com>

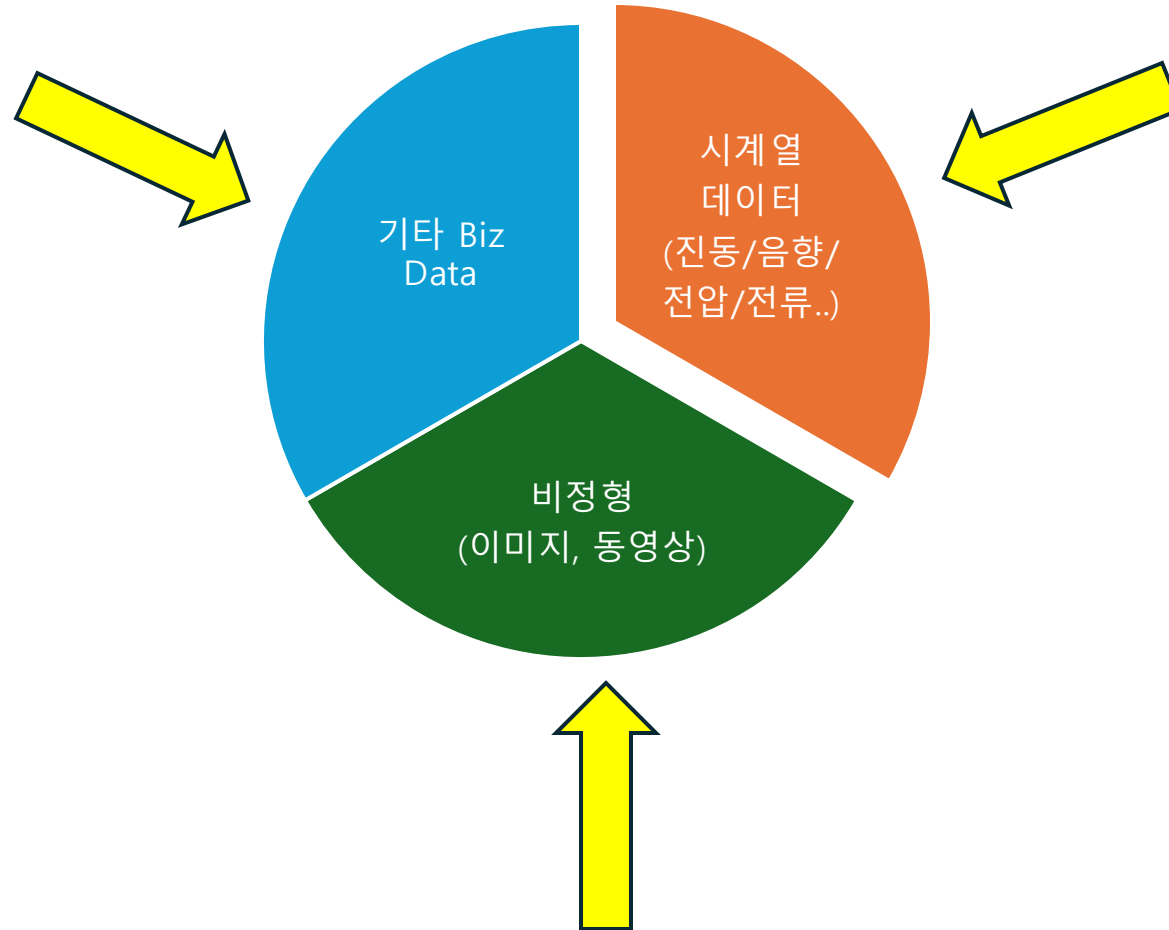
*gRPC(Google Remote Procedure Call) : google에서 만든 RPC framework



AI 와 시계열 데이터베이스

데이터 종류의 적절한 솔루션 구분 필요

RDBMS

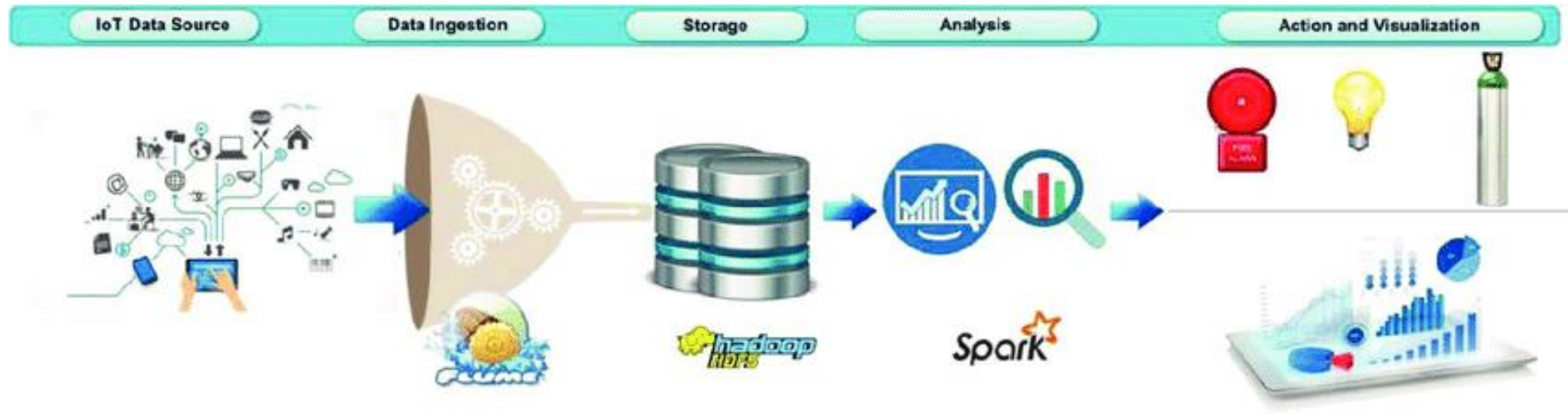


??? : 방산 데이터의 주요 영역

Problem in AI Training

Hadoop (SAN, NAS..)

방산 IoT 데이터의 본질적인 문제



- ◆ 대량의 데이터 처리 기술 한계
 - 저장 포맷 상이
 - 대용량 실시간 추출 불가능
 - 분석 시각화 난제
 - 높은 데이터 조작 시간/비용
 - 데이터 개인화 불가능

◆ AIoT 데이터의 기존 처리 한계

- 데이터 수집, 분석, AI 학습 개발에서 Hadoop 기반 CSV 파일 이용 아키텍처의 한계
- 데이터 관리와 분석, 학습시 데이터 확보에 있어 다양한 문제가 상존
- AI 모델 개발에 있어 많은 시간과 노력을 소요

◆ Machbase의 AI 모델 개발 아키텍처

- 데이터는 표준화 된 형태로 Machbase Neo TSDB에 저장
- 학습 Application 개발에 필요한 데이터는 Datahub API를 통해 접근
- 대량의 센서 데이터 학습시에도 Database에서 데이터를 읽어들이어 학습하는 모델 제시
- 데이터 관리, 학습 과정 개선으로 개발 비용 감소

◆ Datahub

- IoT 데이터 AI 모델 개발을 위한 데이터 포털
- 표준화된 데이터 제공 및 AI 학습 프로그램 제공
- 향후 더욱 보강된 데이터 제공 및 다양한 학습 프로그램을 제공하여 AIoT 개발에 기여

◆ Machbase Neo + Datahub

- CSV 지옥에서 탈출
- GPU 메모리 한계 극복
- 데이터 접근 표준화
- AI 코드 재활용/표준화
- AI 개발자도 데이터 개인화
- AI 모델 개발 시간/비용 최소화

Machbase Datahub 소개 (<https://datahub.machbase.com>)

2. Data Visualization with Machbase Neo

- Data visualization is possible through the Tag Analyzer in Machbase Neo.
- Select desired tag names and visualize them in various types of graphs.



- Below, access the 2024-3 DataHub in real-time, select the desired tag names from the data of 16 tags, visualize them, and preview the data patterns.

DataHub Viewer

◆ 시계열 데이터의 AI 학습 관련 데이터 제공

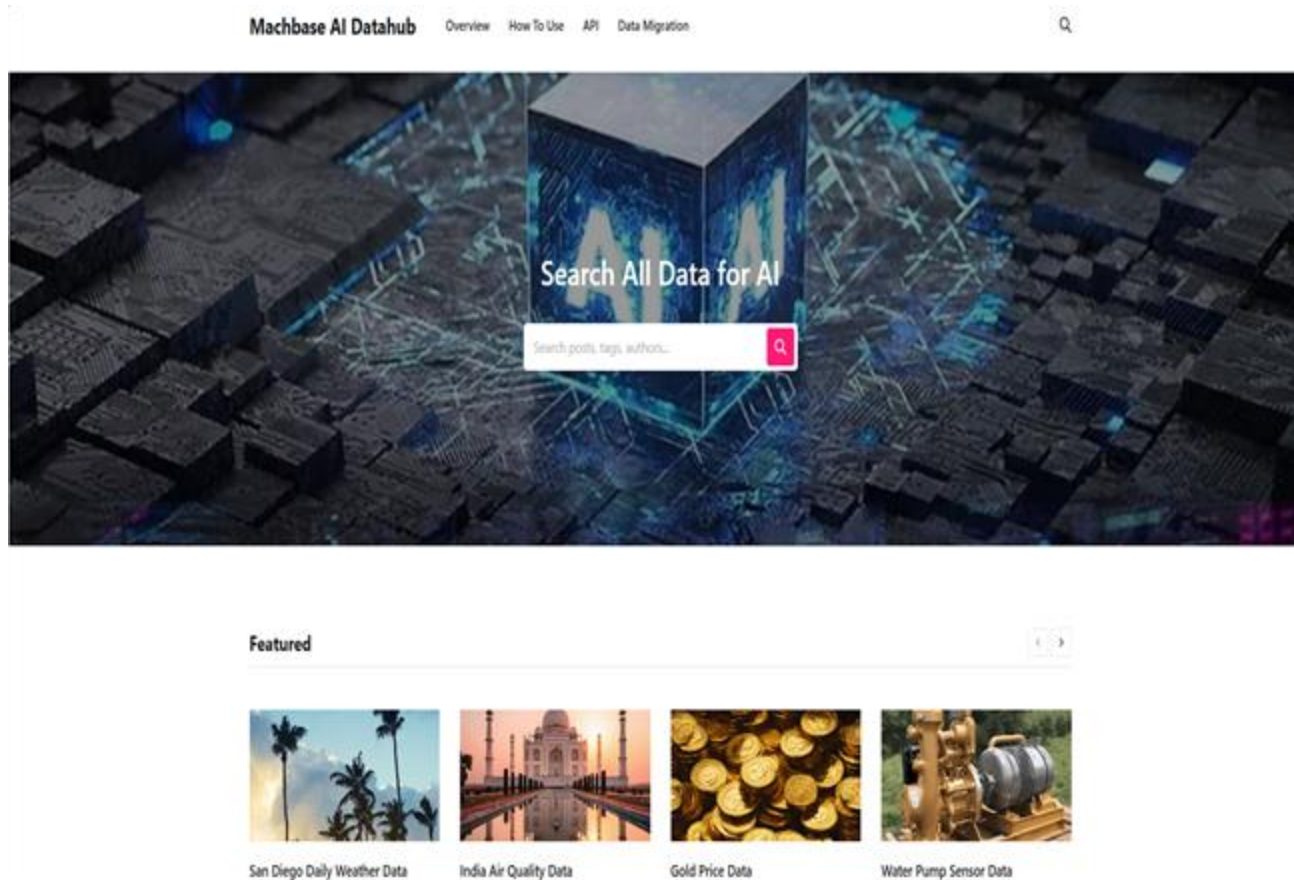
- 시계열 데이터를 Machbase Neo와 추가 API를 이용하여 무료로 즉시 활용
- 온라인 Machbase Neo에 접속하여 데이터 프리뷰 가능
- 표준화된 데이터셋과 Machbase Neo TSDB를 이용한 가시화, 데이터 관리가 가능
- 쉽고 빠르게 데이터 적재, 활용

◆ 특징점

- 원본 데이터와 Machbase Neo에 이를 변환 적재하는 코드 제공
- Machbase Neo에 단 한줄의 command 실행으로 데이터 로딩
- AI 학습 및 테스트에 관련한 샘플 코드 제공

Machbase Datahub Dataset

“클릭 한번으로 내 PC내에 AI를 위한 빅데이터 서버 구축”



1. **Kaggle Home IoT 데이터**
(1400만건, 50초내 로딩 가능)
 2. **KAMP 회전체 진동 데이터**
(600만건, 20초내 로딩 가능)
 3. **NASA 베어링 정상/고장 데이터**
(9억 5천만건, 30분내 로딩 가능)
 4. **제주도 풍력 발전소 데이터**
(5년치, 400만건, 13초내 로딩 가능)
 5. **뇌파 통신 인터페이스 데이터**
(7200만건, 4분내 로딩 가능)
- 외 전체 20여종 제공 중
다양한 AI 학습 데이터 제공 중

4

군 적용 방안

차세대 방산 분야에서 초고속 IoT 데이터 처리가 되지 않는다면?

핵심부품 고장 예측 불가

- **현상:** 엔진, 전자장비 등 핵심부품의 이상징후 감지 불가능
- **결과:** 갑작스러운 장비 고장 발생
- **영향:** 긴급 작전 수행 중단 및 전투력 손실

무기체계 성능 저하

- **현상:** 장비 성능 변화 실시간 감지 실패
- **결과:** 주요 무기체계 정확도 및 신뢰성 저하
- **영향:** 전반적 전투 수행 능력 약화

정비 체계 붕괴

- **현상:** 과학적 정비 시기 예측 불가
- **결과:** 장비 가동률 급격한 저하
- **영향:** 전투준비태세 유지 불가능

시계열 데이터베이스 적용 가능한 방산 분야

IoT 센서 데이터를 활용한 실시간 체계에 모두 활용 가능

분야	실시간 IoT 데이터 처리 분야
1. 레이더 시스템	<ul style="list-style-type: none"> • 초당 수만 건의 표적 데이터 실시간 처리 • 표적 이동 경로 패턴 분석 및 예측 • 레이더 성능 변화 추적 및 최적화
2. 전자전 장비	<ul style="list-style-type: none"> • 전자파 스펙트럼 실시간 모니터링 • 전파 교란 패턴 즉각 분석 • 재밍/스푸핑 위협 실시간 대응
3. 항공기/탱크 엔진 관리	<ul style="list-style-type: none"> • 수천 개 센서의 밀리초 단위 데이터 수집 • 엔진 성능/상태 실시간 분석 (HUMS) • 비행 안전성 예측 및 경고 (HUMS)
4. 유도무기 시스템	<ul style="list-style-type: none"> • 발사 전/후 모든 상태 데이터 기록 • 비행 궤적 실시간 추적 • 성능 편차 분석 및 보정
5. 함정 전투체계	<ul style="list-style-type: none"> • 수백 개 센서의 통합 데이터 처리 • 무장/센서 통합 관리 • 전투 상황 실시간 대응
6. 위성 통신 시스템	<ul style="list-style-type: none"> • 다중 채널 통신 품질 모니터링 • 전파 간섭/방해 실시간 감지 • 통신 경로 최적화
7. 무인기 제어	<ul style="list-style-type: none"> • 비행 데이터 실시간 분석 • 자율비행 알고리즘 최적화 • 다중 무인기 군집 제어
8. 전차 전투 시스템	<ul style="list-style-type: none"> • 포수/조종수 조작 데이터 분석 • 전투 성능 실시간 모니터링 (HUMS) • 주요 부품 상태 감시 (HUMS)
9. 군사 시설 보안	<ul style="list-style-type: none"> • 다중 센서 데이터 통합 분석 • 침입 위협 실시간 탐지 • 출입 통제 패턴 분석
10. 훈련 시뮬레이터	<ul style="list-style-type: none"> • 조종사/운용자 반응 시간 측정 • 훈련 행동 패턴 분석 • 실시간 성과 평가

시계열 DBMS 의 HUMS 체계 적용 필요성

HUMS

(Health and Usage Monitoring System)

- 체계 상태와 사용 데이터를 실시간으로 수집 및 분석하는 시스템
- 성능 최적화 및 유지보수 일정 관리 지원
- 고장 예측을 통해 운영 효율성 향상 및 안전성 증대
- 유지보수 비용 절감에 기여

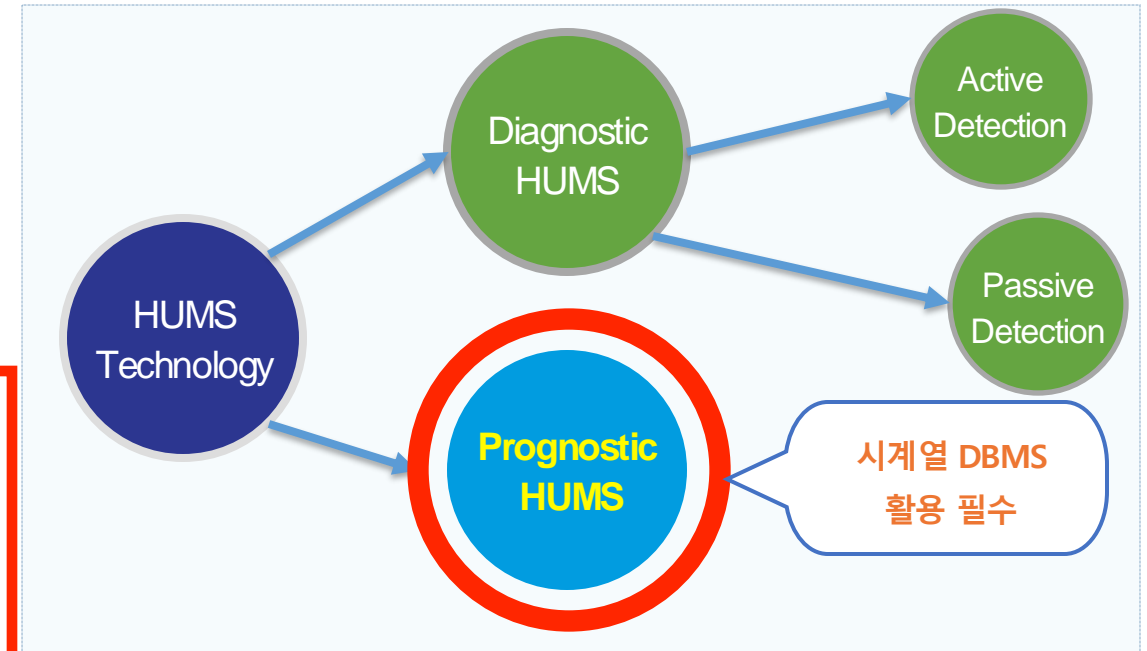
HUMS 유형 분류 (dHUMS 와 pHUMS)

Diagnostic HUMS (dHUMS)

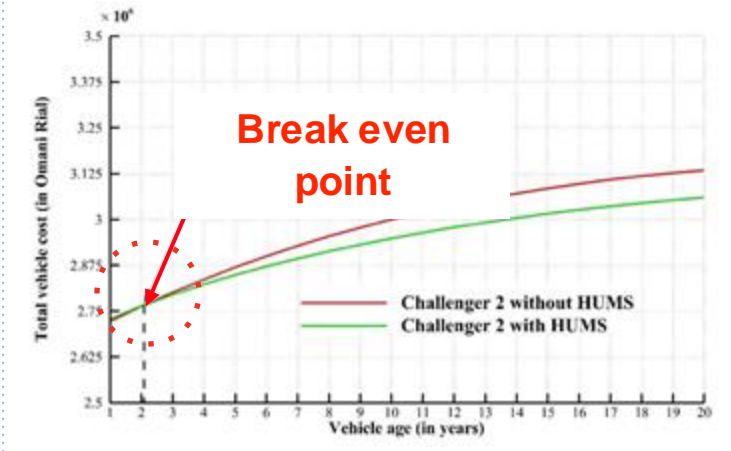
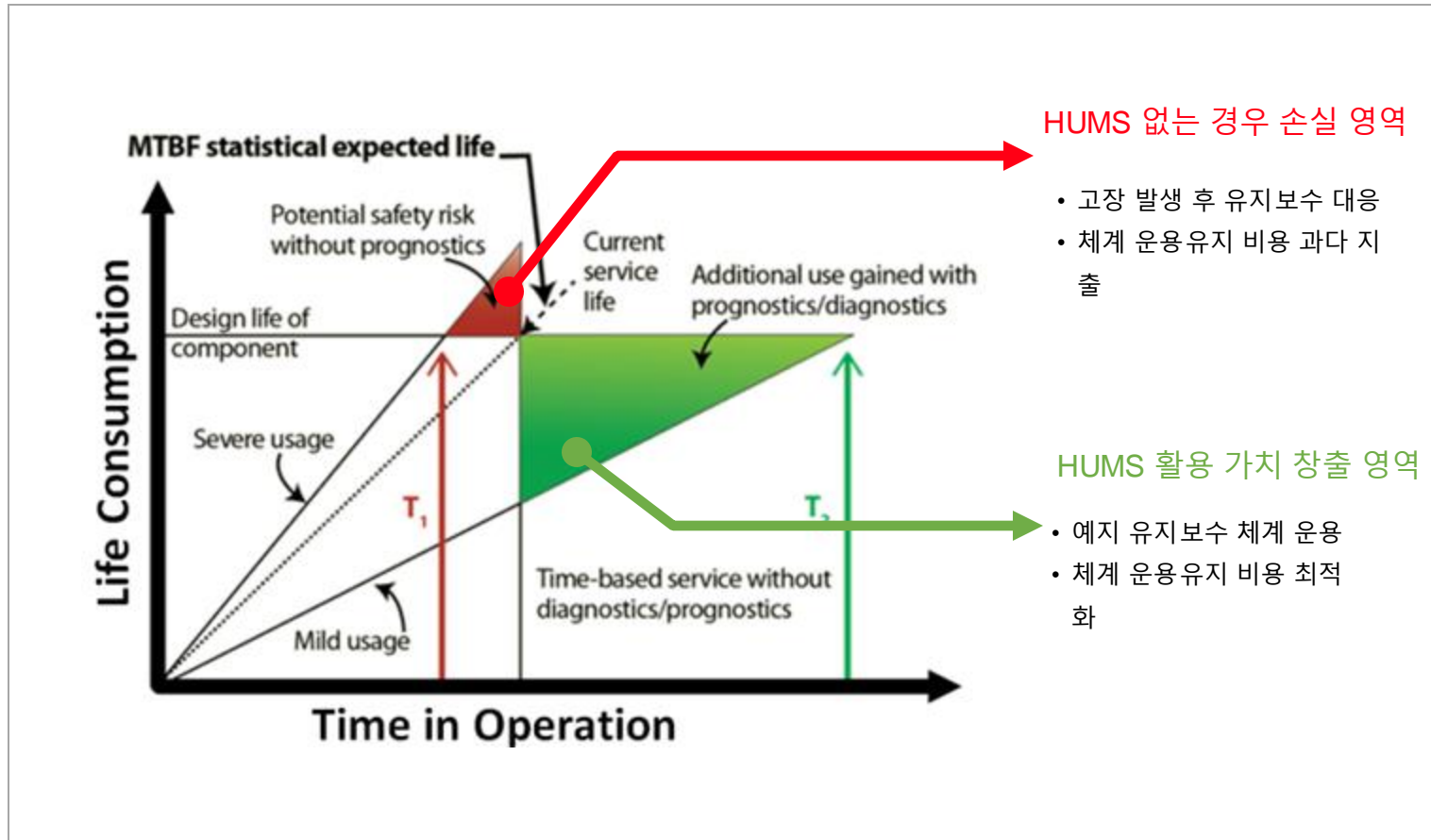
- 체계의 이상상태만을 감지. 예방정비 수행

Prognostic HUMS (pHUMS)

- 데이터에 기반한 분석을 통해 예지 진단 수행
- 대량의 운영 데이터
- AI 예측 모델
- 지속적인 데이터 학습 및 최적화



HUMS 체계의 실제 사례



(그림) HUMS 활용시 이점

(출처) Cranfield Defence and Security: 2019.06

대규모 고주파성 데이터 (진동, 유압, 음향)에 대한 실시간 저장, 분석, 예측이 필요한 분야

5

맺음말

국산 시계열 DBMS(마크베이스) 방산 분야 적용시 이점

국가 안보 및 기술 주권 강화

- 자주성 확보 : 해외 솔루션 의존도 감소로 기술 종속성 탈피
- 보안 신뢰성 : 국내 기술로 개발된 시스템으로 소스코드 검증 가능
- 운용 자율성 : 긴급상황 시 신속한 기술 지원 및 보안 패치 가능

국내 방산환경 최적화

- 맞춤형 기능 : 한국군의 특수한 운용환경과 요구사항 즉시 반영
- 국내 규정 : 군사보안 규정 및 국방부 정책 준수 용이
- 유관기관 연동 : 국내 방산 체계들과의 원활한 시스템 통합 가능

경제적/산업적 효과

- 비용 효율성 : 해외 솔루션 대비 도입/유지보수 비용 절감
- 기술 발전 : 국내 방산 데이터 처리 기술력 향상 및 축적
- 산업 생태계 : 국내 방산 소프트웨어 산업 육성 및 일자리 창출

" 세계 1위 성능의 마크베이스 기술에 대한 많은 응원과 관심 부탁드립니다 "

THANK YOU

Website
Email
Tel

www.machbase.com
sales@machbase.com
02-2038-4606



MACHBASE