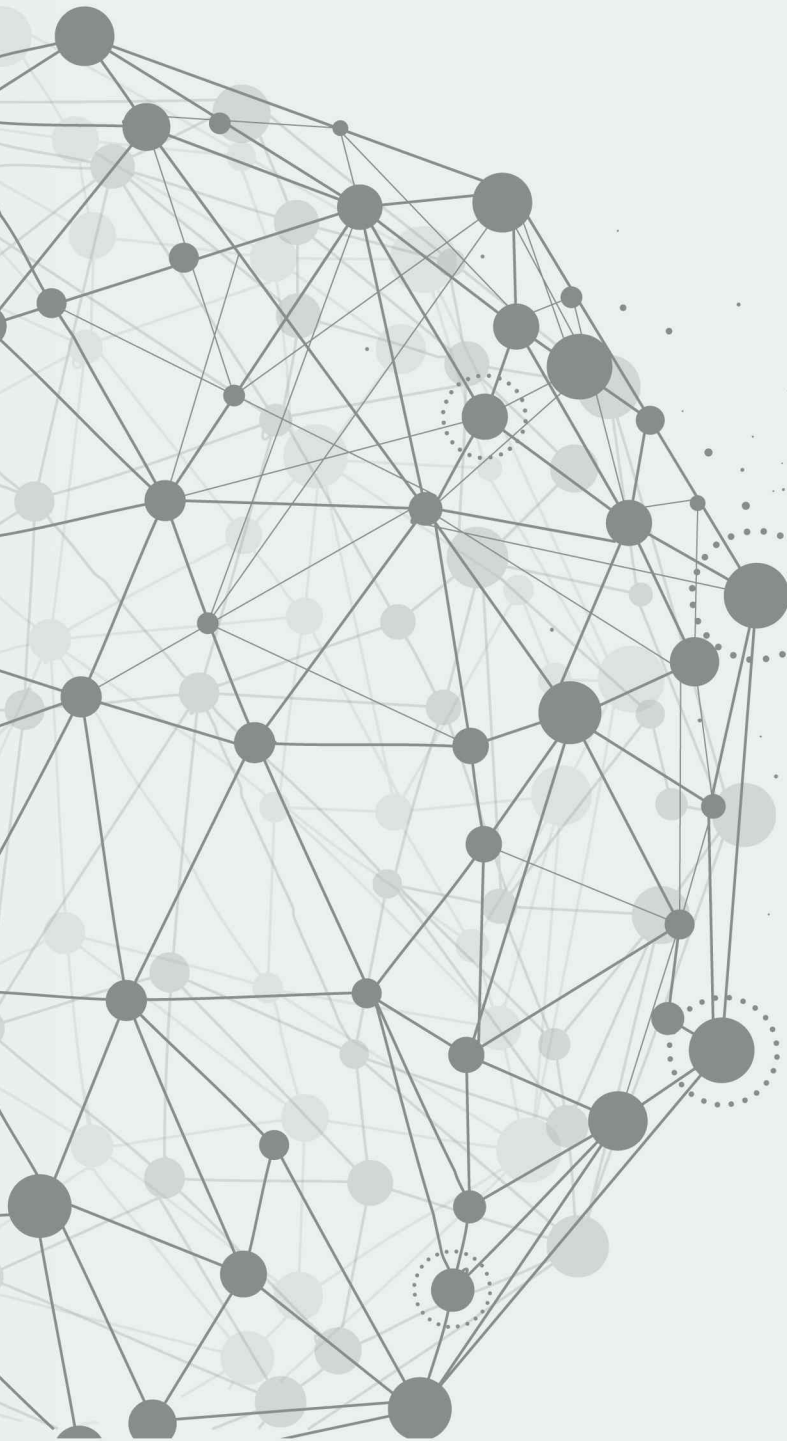


2019년
8월호

2019. 8. 30(금)

IoT 오픈플랫폼 News Letter



기술 · 표준 동향

산업용 IoT플랫폼의 머신러닝 데이터셋 통합 및
전처리 기술 동향

(주)한컴MDS 김상수 부장

적용 및 도입사례

스마트시티 플랫폼 구축 사례 및 발전방향

인천스마트시티(주) 이희용 연구소장

뉴스 및 행사안내

한국지능형사물인터넷협회, 「스마트시티 핵심 솔루션 및
구축·운영사례」 세미나 개최

[기술표준 동향]

산업용 IoT플랫폼의 머신러닝 데이터셋 통합 및 전처리 기술 동향

(주)한컴MDS 김상수 부장

1. 산업용 IoT플랫폼을 통한 디지털 혁신

최근, 정부의 제조업 르네상스 비전·전략 선포에서도 볼 수 있듯이 제조산업 정체를 극복하기 위해 생산성 향상과 부가가치 창출을 위한 디지털 혁신은 선택이 아닌 생존의 숙제가 되었다.

디지털 혁신은, 실세계에 존재하는 여러 사물 기기들과 시스템, 프로세스, 사람의 개입에서 발생하는 관계 현상을 모두 디지털화하여 정교하게 상관관계를 분석하여 불필요한 비용을 절감하고 문제점을 소거하며 최상의 생산성을 유지하도록 공정을 최적화하는 한편, 데이터의 바다를 향해하면서 이전에는 미처 몰랐던 새로운 가치를 발견해 가는 과정 그 자체이다.

이때, 산업용 IoT플랫폼은 데이터 수집, 분석, 가시화, 개발자와 데이터과학자 도구와 같은 기능을 제공하는 ‘디지털 혁신의 도구’이다.

2. 산업용 IoT플랫폼에서 데이터 전처리 기술의 필요성

데이터 전처리는 원시 데이터를 이해할 수 있는 형식으로 변환하는 데이터 마이닝 기술이다. 실제 데이터는 종종 불완전하고 일관성이 없거나 특정 동작이나 경향이 부족하며 많은 오류를 포함하고 있다. 데이터 전처리는 이러한 문제를 해결하는 입증 된 방법이다.

이는, 고객 관계 관리 및 신경망과 같은 룰 기반 응용 프로그램 등의 데이터 기반 응용 프로그램에 사용되며, 최근 들어 신경망 구성을 위해 학습 데이터셋을 구성하는 한편 실시간 수집되는 다채널 데이터 스트림을 실시간으로 인공지능에 의해 판단될 수 있는 입력 데이터 스트림으로 변경을 가할 때 적용되는 기술이기도 하다. 이런 측면에서, 데이터 전처리 기술은 CEP(Complex Event Processing)의 주요 기술이기도 하다.

[데이터 전처리의 효과]

- Data Cleaning(데이터 정리): 결측 값 채우기, 노이즈가 있는 데이터를 부드럽게 하거나 데이터의 불일치를 해결하는 등의 프로세스를 통해 데이터를 정리한다.
- Data Integration(데이터 통합): 다른 표현을 가진 데이터가 합쳐지고 데이터 내에서의 충돌을 해결한다.
- Data Transformation(데이터 변환): 데이터를 정규화, 집계 및 일반화 한다.
- Data Reducton(데이터 축소): 중복제거, 정규화, 무의미한 데이터 제거 등을 통해 데이터의 의미를 유지한 최적의 표현을 제시한다.
- Data Discretization(데이터 이산화): 속성 간격 범위를 나누어 연속 속성의 여러 값을 줄인다.

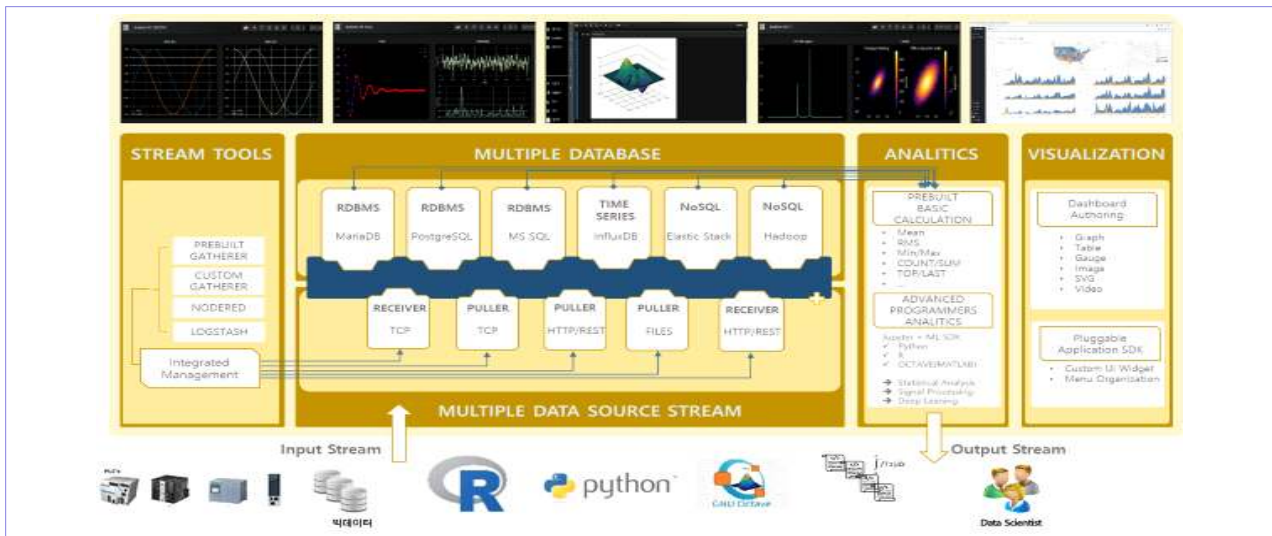
3. 씽스핀(ThingSPIN) 플랫폼과 DataTrip 소개

한컴MDS는 설비 데이터와 외부 기간계 시스템 데이터를 통합 수집하여 현장에서 즉시 분석 및 가시화 할 수 있는 산업용 IoT플랫폼 씽스핀(ThingSPIN)을 개발하여 스마트 팩토리 구현을 원하는 기업에 공급하고 있다. OT/IT의 중계 역할을 하는 특성으로 산업용 국제표준(IEC62541) 프로토콜인 OPC UA를 중요한 게이트웨이로 포함하고 있다.

[ThingSPIN의 특징]

- 쉽고 편리한 산업 설비 데이터 수집
- 데이터셋 통합과 정제를 위한 데이터 전처리기
- 데이터 분석위한 내장통계 함수 및 스크립트 지원
- 머신러닝/딥러닝 기능 구현을 위한 데이터 연동
- 데이터 기반 알람 설정과 모니터링
- 대시보드 저작 및 메뉴 사용자 화
- 플러그인 구조의 가시화 위젯

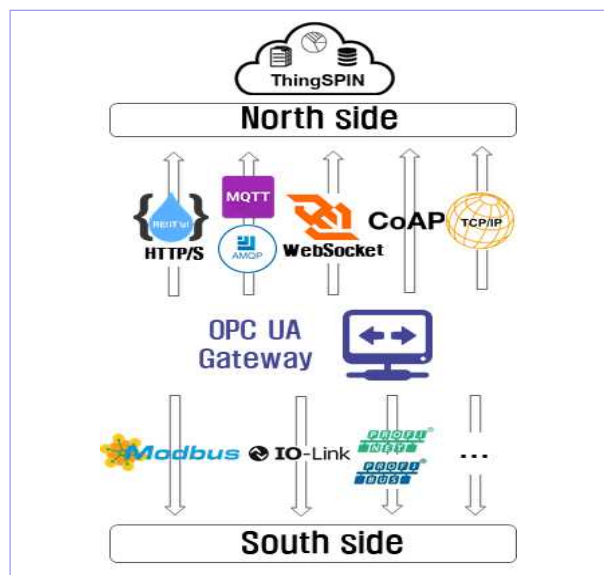
[ThingSPIN플랫폼의 End-to-End 데이터 수집, 전처리, 분석 및 가시화 구조]



통합 수집된 산업 데이터는 생산현황, 품질현황, 설비현황, 물류현황 등을 즉시 가시화 할뿐만 아니라, 통계분석, 머신러닝/딥러닝을 이용한 문제 예측, 이상 현상 분석 및 AR/VR을 통한 조치 가이드를 하는 예지정비 등 IT와 OT를 아우르는 새로운 서비스를 가능케 한다. 다만, 두가지 주요 고려할 사항이 있는데 하나는 설비로부터 데이터를 획득 하는 것이고, 다른 하나는 획득한 데이터를 분석하기 용이한 형태로 정제하는 것이다.

이 두가지를 고려하여, ThingSPIN에서는 OPC UA의 지원과 DataTrip 이라는 데이터 전처리기를 지원한다. DataTrip은 머신러닝/딥러닝을 위한 학습용 데이터셋 생성이 용이하도록 개발되었다.

[OPC UA 프로토콜 기반의 IT/OT 중계]



산업 데이터센터 구축 시 산업용 IoT플랫폼이 꼭 갖추어야 할 기능으로, ThingSPIN의 DataTrip 모듈은 데이터 정제, 조인, 변형, 이관 등의 기능을 통해 머신러닝/딥러닝의 학습에 필요한 데이터셋을 구축하는데 이용한다.

4. 적용 사례

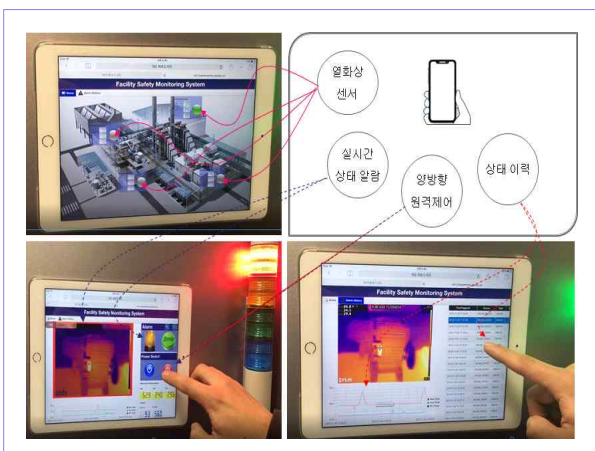
4.1. 설비 빅데이터 분석 및 이상감지

현장설비 데이터를 실시간 수집하고 즉시 가시화하여 동작 상태를 직관적으로 파악 할 수 있다.



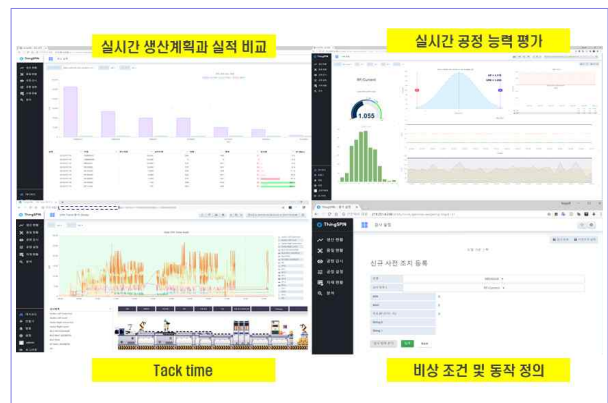
4.2. 모바일 원격 설비 모니터링

웹페이지의 위젯에 연결된 연화상 센서는 설비로부터 발생하는 열을 감지하여 화재예방과 이상동작을 전체 조감도를 통해 파악 할 수 있다.



4.3. 머신러닝/딥러닝을 통한 공정 분석 및 제어 자동화

생산계획, 품질검사, 설비상태를 통합 수집하여, 생산과 품질을 고려한 공정 능력을 실시간으로 분석하고, 머신러닝 알고리즘을 관리하고 실시간 데이터 스트림을 머신러닝에 의해 판단시키기 위해 파이프라인을 연결한다. 판단 출력에 따라 공정의 파라미터가 자동으로 변경되어 제어된다.



5. 맺음말

산업용 IoT플랫폼은 MES/ERP가 가진 고정된 기능 대신, 다각적인 시각에서 데이터를 통합하고 분석하면서 새로운 서비스를 생성 할 수 있는 환경을 제공 할 것으로 예상된다.

현장의 데이터를 쉽고 빠르게 연결 할 수 있는 수단과 데이터를 즉시 가시화 할 수 있는 대시보드 저작 기능을 기초로 하여, 데이터과학자를 위한 분석 도구, 데이터 전처리 도구, 빅데이터 연결 도구, 머신러닝 모델 관리 및 데이터 입출력 파이프라인을 가진 ThingSPIN과 DataTrip은 스마트제조혁신을 위한 산업 데이터 플랫폼으로 활용 될 수 있기를 기대한다.

[적용 및 도입 사례]

스마트시티 플랫폼 구축 사례 및 발전방향

인천스마트시티(주) 이희용 연구소장

1. 스마트시티 플랫폼의 개요

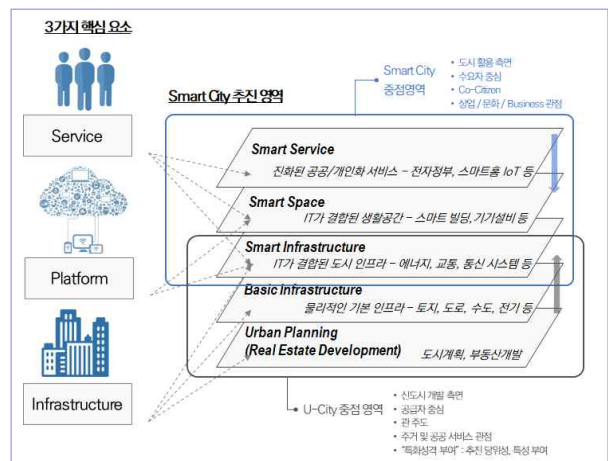
경제학자 리차드 볼드윈은 “20세기에 공장이 하던 역할을 21세기에는 도시가 수행할 것”이라고 하였다. 도시 자체가 지속가능한 개발을 가능하게 하는 엔진과 같은 역할을 하게 된다는 것이다. 도시는 그곳에서 생활하는 시민들에게 다양한 서비스를 제공하며, 그 나름의 시스템과 체계를 만들어 나간다. 이러한 도시는 과거의 산업도시, 근대도시, 지속가능한 도시를 거쳐 최근 4차 산업 혁명시대에서는 각종 ICT기술을 적용하여 도시의 기능과 시민의 편의성을 극대화하는 스마트시티의 모습으로 발전해왔다. 도시 자체가 하나의 플랫폼 (city as a platform)으로서 시민에게 다양한 서비스를 제공해 나간다고 한다면, 그러한 도시를 운영하기 위한 센터가 필요하고, 그 센터를 움직이기 위해서는 인간의 뇌와 같이 각종정보를 수집/가공/분석하여 서비스 형태로 제공되도록 관장하는 스마트시티 플랫폼이 요구된다. 전통적인 의미에서 스마트시티 플랫폼은 도시통합운영센터에서 도시의 전반적인 상황을 통합관리하기 위한 기반시스템을 말한다.

[스마트시티 플랫폼의 개념]



스마트시티는 크게 3개의 부분으로 구성되는데, 기반시설, 플랫폼, 서비스로 구분할 수 있다. 먼저 각종 센서, CCTV로 구성된 기반시설물과 통신망이 존재하고, 이들로부터 정보를 수집/가공/분석하는 플랫폼이 존재하고, 플랫폼으로부터 제공되는 정보를 기반으로 시민들에게 필요한 각종 정보를 제공하는 스마트시티 서비스가 존재한다. 최근에는 데이터의 중요성을 감안하여 스마트시티 플랫폼이 데이터 허브로의 역할을 감당하기도 한다.

[스마트시티의 구성요소]



2. IFEZ 스마트시티 플랫폼 구축 사례

IFEZ는 2003년 스마트시티 인프라 구축을 시작으로 송도, 영종, 청라지구에 스마트시티를 구축하였고, 물리적으로 16km정도 떨어진 3개 지구를 하나로 통합해서 관리하고 있다. 현장에 설치된

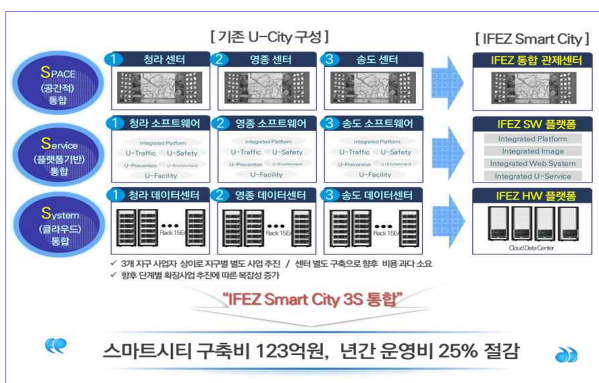
시설물과 장비는 송도에 위치한 도시통합운영 센터와 초고속 광통신망(자가망)으로 연결되어 있어 시설물/장비의 이상 유무를 원격으로 관리 가능하다.

[송도, 영종, 청라 3개 지구 통합관리]



IFEZ 스마트시티는 구축 시 3개 지구 통합관리를 염두에 두고 진행되었으며, 이를 위해 당초 각 지구별로 구축되어야 할 센터를 1개의 도시통합 운영센터로 통합하였고, 시스템 구축 및 운영의 일관성 확보를 위해 동일한 스마트시티 플랫폼을 적용하였고, 시스템 자원의 효율적인 활용을 위해 가상화를 기반으로 한 국내 공공분야 최초의 소프트웨어 정의 데이터센터(Software Defined Data Center)¹⁾를 구축하였다.

[IFEZ 스마트시티 통합전략]



IFEZ 스마트시티 플랫폼은 송도·영종·청라 지역의 스마트시티 서비스를 통합·운영 관리하기 위해 인천스마트시티가 자체개발하였다²⁾.

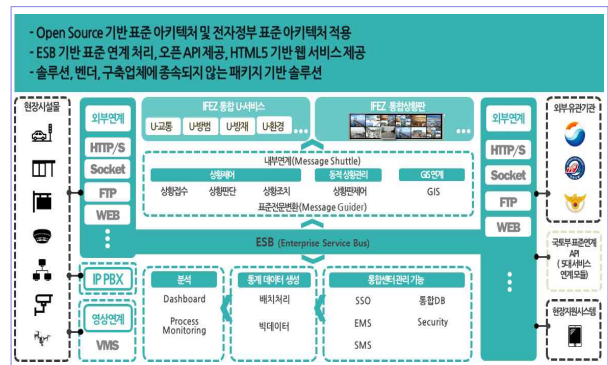
- 1) 데스크탑, 서버, 스토리지, 네트워크의 전 분야를 가상화하였고, Green Data Center 인증(2019) 획득
- 2) 개발기간: 2014~2017년, 개발비용: 24억원, 지적재산권 3건, TTA인증(5대 연계서비스) 취득
- 3) 5대 연계서비스: ① 112센터 긴급영상 지원, ② 112 긴급출동 지원, ③ 119 긴급 출동 지원, ④ 재난상황 지원, ⑤ 사회적 약자(어린이,치매인 등) 지원 등

IFEZ 스마트시티 플랫폼에서 제공하는 스마트 시티 서비스로는 스마트시티 5대 공공서비스인 방법·방재, 교통, 환경, 시설물관리, 도시민정보 제공 서비스가 있으며, 외부 유관기관과의 연계를 위해 국토부 5대 연계서비스³⁾ 모듈을 기본으로 탑재하여 원활한 연계가 가능하다.



IFEZ 스마트시티 플랫폼은 유사 업무 및 기능을 통합하고, 표준화하여 중복개발을 지양하고 확장성을 고려하여 개발하였으며, 과다한 유지보수비용이 발생하지 않도록 전자정부프레임워크 구조를 활용 하고 오픈소스 기반으로 개발하였다.

[IFEZ 스마트시티 플랫폼의 구조]



IFEZ 스마트시티 플랫폼을 구축함에 있어서는 Wiki형태의 소프트웨어개발 통합가이드를 만들고 이를 개발자들에게 제공 하여 개발 표준을 준수 하도록 하였다.

S/W Architecture 가이드	개발환경 표준 가이드	개발 표준 가이드 (Java)	S/W보안 표준 가이드	S/W 품질 가이드	DB 개발 표준 가이드
<ul style="list-style-type: none"> - 웹 실행환경 정의 - 웹 서비스 보안 정의 - 배치 실행환경 정의 - 통합로그분석환경 정의 - CI Framework 정의 - 동적 화면 구성 및 제어 - 개발 및 Build/Deploy 환경 정의 	<ul style="list-style-type: none"> - 개발환경 설치 및 설정 - 프로젝트 구성 - 디렉토리 구조 정의 - Naming 표준 - 구현 가이드 - 서버 구현 - 클라이언트 구현 - 배치 구현 - 데이터 처리, 보안, 로깅, 캐시 등 적용 	<ul style="list-style-type: none"> - 프로그래밍표준 - 프로그래밍성 - 명명규칙 - 프로그래밍스타일 - 문서화(주석) - 프로그래밍성 - 점진사항 (개발, 테스트) - 현상관리방안 - 현상관리도구 - 현상관리절차 및 배포 	<ul style="list-style-type: none"> - 데이터 암호화 - 파일 업로드/다운로드 - 인젝션 - 데이터 공유 지침 - 데이터 접근 지침 - 통합권한관리 지침 - 통합로그관리 지침 - 운영보안관리 지침 <p>※ "시큐어코딩" 필수적용</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Code Inspection - Checklist - Fix-up Guide - PMD를 활용한 Rule 기반의 소스 검증 - DB관리 프로세스 정립 - 메타데이터 생성/변경 - 테이블 생성/변경 - 인덱스 생성/변경 	<ul style="list-style-type: none"> - 통합 DB 설계기준 - 통합 DB 표준 용어집 - 표준코드관리 기준 - 공동코드 분류체계 - 시퀀스ID 분류체계

IFEZ 스마트시티 플랫폼은 국내 8개 지자체⁴⁾에 보급 하였고, 필리핀, 베트남, 페루 등에 해외 수출을 진행 중이며, 유지보수효율성(오픈소스기반 S/W확대), 범용성(oneM2M 적용), 편의성(사용성 증대)을 고려한 서비스 고도화를 추진하고 있다.

3. 스마트시티 플랫폼의 이슈 및 발전방향

스마트시티 플랫폼에 대한 공통적인 이슈 및 발전방향은 여섯 가지 정도로 요약할 수 있다.

첫째, 표준 준수에 대한 요구사항이다. 다양한 종류의 스마트시티 플랫폼이 등장함으로써 표준에 대한 중요성이 부각되고 있으며, 국내표준관련 활동은 국토교통부에서는 스마트시티 통합플랫폼 인증, 스마트도시 및 서비스 인증의 형태로 진행되고 있고, 과기정통부에서는 ICT표준화전략협의의 전략방향에 따라 국내 스마트시티 포럼 및 사물인터넷 포럼 표준을 제정하고 TTA STC1 및 PG214를 통해 단체표준을 개발하였다. 국제적으로는 ISO, IEC, ISO/IEC JTC1, ITU 등 공적 국제표준화 기구를 중심으로 신기술 표준 제정이 진행되고 있다. 향후에는 표준을 얼마나 준수하는지 여부가 스마트시티 플랫폼 도입에 있어서 중요한 판단요소가 될 것이다.

둘째, IoT 기반으로 생산된 데이터의 자유로운 공유와 활용을 위해 데이터의 호환성, 이용성을 높이는 것이다. 자동차, 빌딩, 신호등까지 상호 작용을 하는 초연결 기반의 도시 내에서 모든 사물이 센서와 네트워크로 연결되어 상호 간 데이터를 생성하게 된다면 이를 관리하는 스마트 시티 플랫폼 또한 폭넓게 데이터를 수집/정제/가공/배포하는 형태로 발전할 것이며, oneM2M을 비롯하여 물류, 제조, 유통 등 산업영역별 통신 표준을 지원하고, 공공데이터 생산 및 시민 참여형 제공데이터를 공유할 수 있는 구조(데이터 허브)가 구축될 것이고, 스마트시티 플랫폼은 스마트시티 서비스 생태계의 중심이 될 것이다.

셋째, 서비스간 연계 및 통합성이다. 스마트시티 서비스를 개별적으로 구축·운영하게 되면 서비스 간 장벽(Silo)이 형성되어 운영의 효율성이 저하되고 데이터의 통합·연계가 어려워지는 등 문제가 발생할 수 있다. 초기 설계시부터 스마트시티 플랫폼을 중심으로 공통된 영역에 대한 연계 및 통합에 대한 고려가 필요하다. 예를 들어 교통-방범-의료-대시민 정보제공 등 상호 유기적으로 연결된 융복합 서비스를 제공하기 위해서는 개별 서비스 단위의 단순결합이 아닌 영상표출, 관제, 상황전파, 정보제공 등 서비스 요소를 연계하여 통합하는 작업이 필요하다. 이를 위해 스마트시티 플랫폼은

4) 보급 실적 : 경북도청('17), 청주시, 경산시, 포항시, 고창군, 서산시, 나주시, 파주시('18)

체계적인 워크플로우 관리와 표준운영체계(SOP)에 입각한 업무중심, 사용자 중심 플랫폼을 설계하고 구축하는 방향으로 발전해야 한다.

넷째, 플랫폼의 유연성, 확장성이다. 스마트시티 플랫폼을 도입하는 도시는 구도심일 수도 있고, 신도심일 수도 있다. 각각의 인프라 상황도 다르고, 서비스의 우선순위도 다르며, 서비스 분야별로 기존 시스템이 존재할 수도 있다. 스마트시티 플랫폼은 각각의 상황에 맞게 대응할 수 있는 유연성을 갖춰야 하며, 동시에 부가적인 서비스를 지원할 수 있는 확장성을 요구받고 있다.

다섯째, 스마트시티 플랫폼을 설계·구축시 염두에 두어야 할 부분은 유지보수의 용이성과 시스템 안정성이다. 실시간으로 상황을 처리해야 하는 스마트시티 플랫폼의 특성상 장애 발생시 즉시 대응이 되도록 자체진단 및 원격장애복구가 가능하여야 하고, 시스템 또한 안정적으로 운영되어야 한다. 스마트시티 플랫폼을 운영하는 운영비 및 유지보수 비용 또한 중요한 고려대상이며, 에너지를 절약하고 적은 유지보수비용을 발생시키는 스마트 시티 플랫폼이 각광을 받게 될 것으로 본다.

여섯째, 신기술의 반영이다. 스마트시티 플랫폼은 AI, 빅데이터 분석, 엣지 컴퓨팅, 신재생 에너지, 디지털 트윈, AR/VR, 클라우드, 5G, 드론 스마트카, 보안 등 기술을 사용하여 도시 인프라의 효율적 관리와 시민의 삶의 질 향상을 위해 다양한 범주의 비즈니스 모델을 만들어낼 것이고, 지능적으로 데이터를 공유하고 자율 운용하는 지능 자율화 된 스마트시티 플랫폼으로 발전해 나갈 것이다.



뉴스/행사

한국지능형IoT협회, 「스마트시티 핵심 솔루션 및 구축운영사례」 세미나 개최



한국지능형사물인터넷협회(회장 박진호)는 오는 9월 3일 코엑스 318호에서 「스마트시티 핵심 솔루션 및 구축운영사례」 세미나를 개최한다.

세미나에서는 스마트 시티 구축에 활용되는 데이터관리, 인공지능 기술과 서초구 구축 운영 사례, 스마트시티 IoT자가망 적용 사례 등이 발표 될 예정이다.

5개 주제로 구성된 이번 세미나는 △스마트 시티 데이터 허브 기술 동향 및 사례(전자부품연구원 김재호 센터장) △스마트시티에서의 인공지능(AI) 기술 적용 방안(서울시립대 김현주 교수) △자가망 스마트시티를 위한 IoT망 해결 방안((주)에어포인트 백승준 대표이사) △서초구의 스마트 시티 구축 및 운영 사례(서초구청 임동현 주무관)

△스마트시티에서의 드론 서비스 활용 방안 및 전망(인천스마트시티(주) 이희용 연구소장) 등으로 구성되었다.

더불어 정보통신산업진흥원, 전자부품연구원, 한국정보통신기술협회 등의 기술전문가들이 IoT관련 센서 및 디바이스 개발·사업화, IoT 어플리케이션 개발 등과 관련한 기술상담회도 동시에 진행할 계획이다.

이 세미나는 과학기술정보통신부의 「정보통신·방송 연구개발사업(정보통신연구기반구축사업)」 중 “IoT 오픈플랫폼 기반 개발·검증 지원 인프라 구축 과제”를 통해 개최 된다.

문의 : 한국사물인터넷협회 백승범 과장
(070-4886-7926, sb21@kiot.or.kr)

■ 스마트시티 핵심 솔루션 및 구축·운영사례」 세미나 세부 내용
- 2019. 9.3(화), 14:00~16:50 / 코엑스 318호

시 간	내 용	발 표 자
14:00~14:30	□ 스마트시티 데이터 허브 기술 동향 및 사례 - 스마트시티 개방형 데이터 허브 아키텍처 및 핵심 기술 - 스마트시티 데이터 관리 기술 및 사례	김재호 센터장 (전자부품연구원)
14:30~15:00	□ 스마트시티에서의 인공지능(AI) 기술 적용 방안 - 스마트시티의 기술적 장애요소와 극복방안 - 스마트시티를 위한 인공지능 활용방안	김현주 교수 (서울시립대학교)
15:00~15:30	□ 자가망 스마트시티를 위한 IoT망 해결 방안 : Active-IoT - 저전력광역(LPWA) IoT를 위한 자가망 스마트시티 적용 사례 - 스마트시티 IoT망의 시장 요구사항 및 해결방안	백승준 대표이사 (주)에어포인트)
15:30~15:50	coffee break	
15:50~16:20	□ 지자체(서초구)의 스마트시티 구축 및 운영 사례 - 스마트시티 구축·운영을 위한 IoT 플랫폼의 필요성 - 전사적 운영을 위한 플랫폼 구축 가이드	임동현 주무관 (서초구청)
16:20~16:50	□ 스마트시티에서의 드론 서비스 활용 방안 및 전망 - 스마트시티 서비스 제공을 위한 드론 활용 방안 - 웹기반 드론 관제 및 환경감시 서비스 사례	이희용 연구소장 (인천스마트시티(주))

이 뉴스레터는 과학기술정보통신부의 「정보통신·방송 연구개발사업(정보통신연구기반구축사업)」 중 “IoT 오픈플랫폼 기반 개발·검증 지원 인프라 구축 과제”를 통해 제작 되었습니다.