1. 스마트시티. Smart Seoul Data of Things

1. Smart City. Smart Seoul Data of Things

**IoT 정의**

**The Definition of the IoT**

4차 산업혁명으로 인해서 인공지능,빅데이터, 블록체인, 클라우드 등 다양한 기술들이 등장, 그 중에서도사물인터넷에 대한 개념을 알고 있나요?

With the Fourth Industrial Revolution, a variety of new technologies have emerged, such as AI, big data, blockchain and cloud. Among them, do you know about the IoT?

우선 사물인터넷, 즉 IoT라는 개념은 1999년에 MIT 교수 케빈 에쉬튼이 제일 먼저 언급했습니다. 그는 사물들에 통신센서를 부착하여 이를 서로 연결하면 다양한 업무들에 큰 도움이 될 것이다. 그리고 이를 통하여 새로운 세계가 펼쳐질 수 있을 거라고 말했습니다.이는 점차 통신 기술들의 발달, 다양한 센서들의 소형화 등과 같은 이유로 우리의 삶에 빠르게 다가왔습니다.

The Internet of Things, so-called the IoT, was coined by Kevin Ashton, a professor at MIT in 1999. He said, if we attach communication sensors to objects and connect them to each other, it will be greatly helpful for a wide range of works and take us to a new world. Fast developing communications technologies and various miniaturized sensors are accelerating the IoT in our lives.

사물인터넷을 활용한 분야는 우리 주변에서 쉽게 찾아 볼 수 있습니다. 집 밖에서도 각종 전자 제품들의 전원을 켜고 끄고, 가스 벨브를 열거나 잠그고 로봇 청소기를 동작시키는 등 다양한 집안일들을 할 수 있는 스마트 홈. 사용자의 심박수, 산소포화도, 수면 시간 등 다양한 건강 정보들을 체크할 수 있는 웨어러블 디바이스.그리고 상인분들은 보다 편리하게 물품 재고를 관리. 유동인구 분석을 통해 다양한 사업 전략을 세우는데 도움을 주는 등 우리 삶 곳곳에서 활용되고 있습니다.

We can easily see IoT applications in our daily lives. Using the smart home system, you may turn on or off various home appliances, close or open the gas valve, or start the robot vacuum outside the house. You can take care of a variety of house chores outside. Wearable devices monitor your health conditions such as heart rates, oxygen saturation levels and sleeping hours. In addition, store owners can manage the inventory more easily. The IoT may help you establish a variety of business strategies through a floating population analysis. The IoT has been already widely applied to our daily lives.

**S-DoT-도시데이터 센서**

**S-DoT - Urban Data Sensor**

S-DoT란 무엇일까요? S-DoT는 “Smart Seoul Data of Things”로 “데이터 DoT(점)들이 모여서 스마트 서울이 된다”라는 의미입니다. S-DoT - 도시데이터 센서는 서울시에서 제작한 10종의 데이터를 수집하는 복합센서 입니다.

First of all, what is S-DoT? S-DoT, an abbreviation of “Smart Seoul Data of Things”, means that data dots gather and become Smart Seoul. S-DoT - Urban Data Sensor is the combined sensor that collects 15 types of data produced by the Seoul Metropolitan Government.

현재 서울시에는천 만 명의 시민, 40여 개의 크고 작은 산, 도심의 빌딩숲, 도시를 가로지르는 한강, 그리고 경복궁, 창덕궁 같은 많은 문화유산들이 있습니다. 이렇게 복잡하게 얽혀 있는 도시에 발생하는 여러 도시 현상들을 확인하여 문제점을 도출하고 이를 개선하는 정책들을 수립하고자 S-DoT(도시데이터 센서)를 설치 하였습니다.

Seoul has 10 million residents, approximately 40 + mountains of different sizes, urban concrete jungles, Hangang River crossing the city and a variety of cultural heritages such as Gyeongbokgung Palace and Changdeokgung Palace. We have installed S-DoT (Urban Data Sensor) in order to check intertangled complicated urban phenomena, find issues and establish improvement measures.

2019년에 850대를 설치하였고 2020년에 250대를 추가 설치하여 총 1100대를 설치·운용 중에 있습니다.

The Seoul Metropolitan Government installed 850 units of S-DoT - Urban Data Sensors in 2019 and additional 250 units in 2020. We are currently operating a total of 1,100 units.

이러한 S-DoT는 다양한 도시 데이터 수집을 위해서 다양한 환경에 설치하였는데, 도시 전체적인 환경 정보들 수집을 위해 서울 시내의 424개의 행정동에 설치하였으며, 시민들이 실제로 살아가는 도시 공간의 데이터 수집을 위해 주거·상업·개방 공간 등에 설치를 진행하였습니다.

The Seoul Metropolitan Government has installed S-DoT - Urban Data Sensors in different environments to collect a wide range of urban data. The sensors have been installed in 424 administrative neighborhoods or *dong* in downtown Seoul so as to collect overall environmental information of the city. The sensors have been installed in residential areas, commercial areas, open spaces, etc. to collect data of urban spaces where residents are actually living in.

현재 S-DoT는 (초)미세먼지, 온도, 습도, 풍속, 풍향, 조도, 자외선, 진동, 소음 등 10종의 데이터들을 수집하고 있는데, 기기를 보면서 간단하게 추가 설명 드리겠습니다.

S-DoT - Urban Data Sensors are collecting 15 types of data - - fine/ultrafine particles, temperature, humidity, wind speed, wind direction, illuminance, UV rays, vibrations and noise. Let’s take a look at the diagram and I’ll give you a brief explanation.

상단부에는 3가지의 기둥들이 있습니다. 먼저 검은 기둥은 자외선과 조도를 측정하는 센서가 부착되어 있고, 두 개의 흰 기둥 중 좌측의 기둥에서는 미세먼지 농도를 측정하며,다른 기둥에서는 온도와 습도를 측정하는 센서가 부착되어 있습니다.

There are 3 columns on the top. A sensor measuring UV rays and illuminance is installed on the black column. The left one of the two white columns measures fine dust levels. The other one has a sensor measuring temperature and humidity.

그 다음은 내부를 설명 드리겠습니다. 내부에는 진동을 감지하는 센서와 현재 미세먼지 농도를 알려주는 LCD 판이 부착되어 있습니다.

Then, let’s take a look at the inside. A vibration sensor and an LCD Showings fine dust levels, temperature, humidity are installed inside.

그리고 하단부에는 주변의 소음 측정을 위한 마이크가 설치되어 있고, 이렇게 측정한 데이터를 서버 측으로 보내기 위한 2개의 안테나가 설치되어 있습니다.

A microphone measuring noises is installed on the lower part. In addition, 2 antennas are installed to send the collected data to the server.

그 외로 풍향과 풍속을 측정하기 위한 기구,복사열 측정을 위한 기구, 방문자 수를 측정하기 위한 기구 등으로 구성되어 있습니다. 이는 다양한 설치 환경에 맞춰 다양하게 설치할 수 있도록 구성되었습니다.

A urban data sensor also includes a device to measure the wind speed and direction, a device to measure radiant heat, and a device to count visitors. Different types of urban data sensors can be installed in different installation environments.

예를 들면 관광지는 기존 모듈 더하기 방문자수 측정기가 있어야 하고, 빌딩숲은 기존 모듈 더하기 풍향·풍속계, 즉 빌딩풍을 측정하기 위한 것입니다.

For example, a visitor counter is added to the preexisting module for tourist attractions. For concrete jungles, an anemometer is added to the preexisting module to measure building winds. Let’s go to the place where S-DoT is installed.

여기는 여의도 한강 공원입니다. 여기 보시면 S-DoT가 설치되어 있습니다. 여기 있는 S-DoT는 기존의 S-DoT에 풍향과 풍속을 측정하기 위한 센서들을 추가하였습니다. 이를 통해서 풍향, 풍속, 돌풍 풍향, 돌풍 풍속을 추가적으로 측정이 가능합니다. 이 곳 여의도 한강 공원 말고도 뚝섬 한강 공원, 이촌 한강 공원, 반포 한강 공원 등 여러 한강 공원들에 설치되어 한강 주변의 바람길을 분석하는데 활용되고 있습니다.

We are now at the Yeouido Hangang Park. As you can see here, the S-DoT is installed. Compared to the existing S-DoTs this S-DoT has additional sensors to measure the wind direction and speed. With these sensors, it is possible to perform additional actions such as measuring the wind direction, wind speed, wind gust direction, and wind gust speed. In addition to the Yeouido Hangang Park, the S-DoTs are also installed in many other Hangang Parks in Ttukseom, Ichon, and Banpo to help analyze the wind path around the Hangang River. Let’s go to the next place.

이곳은 서울시청 서소문 청사 3동 옥상입니다. 여기는 서울시에서 설치한 S-DoT와 보건환경연구원에서 설치한 국가 측정망이 같이 있는 장소입니다. 이렇게 설치된 두 종류의 센서들의 데이터들을 비교·분석할 수 있습니다.

We are at the rooftop of Seoul City Hall Seosomun Building 3. This is where the S-DoT installed by the Seoul Metropolitan Government and the national monitoring network by the Health and Environment Resarch Center are located. It is possible to compare and analyze the data from these two types of sensors. Let’s go to the next place.

여기는 종로구 마로니에 공원입니다. 이 곳은 서울 도심 내의 공원으로 주변에 대학로가 있어 많은 젊은이들과 관광객들이 방문하는 곳입니다. 이 곳에 설치되어 있는 S-DoT는 도심 내 공원의 (초)미세먼지, 기온, 상대습도, 진동, 자외선, 조도, 소음, 흑구 온도 데이터들을 측정하고 있습니다.

이 외에도 여러 공원들에 설치되어 있는 S-DoT 데이터들은 미세먼지, 도시 열섬 현상 등의 여러 도시 문제들을 해결하는데 활용되고 있습니다.

We are now at the Marronier Park in Jongno-gu. This park is located at the center of Seoul city with college campus street in the vicinity, attracting many young people and tourists. The S-DoT installed here measures the data of (ultra) fine dust, temperature, relative humidity, vibration, UV light, illuminance, noise, and globe temperature at central parks of the city.

In addition, data from the S-DoTs installed in other parks are being used to solve various urban problems such as fine dust and urban heat island. Let’s go to our last destination.

여기는 건대입구역 4번 출구입니다. 여기에 설치된 S-DoT은 서울의 번화가에서 발생할 수 있는 여러 도시 데이터들을 수집하고 있습니다. 사거리 근처에 설치되어 많은 차량들이 지나다니며 지상으로는 전철이 지나가고 주변에는 대학교, 대형 백화점, 대학 병원 그리고 먹자골목이 있어 많은 사람들이 지나다니는 공간입니다. 이렇게 여러 환경들이 공존하는 공간에서 발생할 수 있는 다양한 도시 데이터들을 수집하고 있습니다.

We are now at Exit 4 of Konkuk University Station. The S-DoT here is collecting city data that may occur in downtown Seoul. It is installed near a four-way intersection where many vehicles pass by and subways pass above the ground. This is a place crowded with people as there is a university, large department store, university hospital, and food alleys nearby. We are collecting various city data that may occur in such locations where various environments coexist.

이렇게 도심 곳곳에 다양한 환경을 고려하여 설치한 S-DoT는 다양한 도시 데이터 형태들을 수집하고 있습니다.

S-DoTs are installed in consideration of various environments throughout the downtown areas to collect various types of city data.

향후 서울시에서는 2022년까지 1400대의 센서를 추가 설치할 예정이며, 기존의 기능 외에도 대기 오염 물질 측정 센서, 악취 감지 센서 등 다양한 기능들을 추가할 예정입니다. 많아진 기기들로 보다 정밀한 데이터를 수집하고 다양한 센서들로 더 많은 데이터들을 활용하여 다양한 도시 문제들을 파악하고 해결책 등을 제공할 예정합니다.

The Seoul Metropolitan Government will install additional 1,400 units of sensors by 2022. In addition, we will add additional features such as an air pollution sensor and an odor sensor. We will find various urban issues and provide solutions by collecting and utilizing more precise and diverse data using a variety of devices and sensors.

**S-DoT-IoT 도시데이터 시스템**

**S-DoT - IoT Urban Data System**

앞서 말씀드린 S-DoT-IoT 도시데이터 센서에서 수집하고 있는 10가지의 데이터들은 어디에 저장되고 있을까요? 그것은 바로 “S-DoT-IoT 도시데이터 시스템”에 저장되어 있습니다.

We talked about S-DoT - IoT Urban Data Sensor earlier. Then, where are the 10 types of data collected by S-DoT - IoT Urban Data Sensor saved? Data is saved in “S-DoT - IoT Urban Data System”.

그럼 이 S-DoT-IoT 도시데이터 시스템을 왜 구축하게 되었을까요? 서울시는 2015년도부터 다양한 IoT 관련 서비스들을 진행해왔습니다. 이를 진행하는 과정에서 일부 서비스들은 시민들에게 많은 사랑을 받아 현재까지도 자치구나 여러 지자체에서 활용하고 있습니다. 하지만 일부 사업들은 진행하는 과정에서 기업의 경영난이나 중도 포기 등과 같은 이유로 중단되었습니다. 그러면서 진행하는 과정동안 얻었던 여러 도시 데이터들을 잃게 되었습니다.

Then, why has the Seoul Metropolitan Government established IoT Urban Data System? The Seoul Metropolitan Government has been providing a variety of IoT services since 2015. Some services are still loved by residents and have been utilized by numerous autonomous districts or *gu* and local governments even now. However, some have been discontinued due to companies’ financial difficulty, drop-out or any other reasons. As a result, we have lost a lot of urban data we had collected during this project.

또한 도시 내의 데이터들은 도시의 안전, 환경, 교통 문제 등의 문제들을 사전에 진단하고 이를 대처하기 위해서는 도시 데이터가 필요했습니다. 이러한 이유들로 서울시에서는 다양한 도시 데이터를 관리할 수 있는 플렛폼이 필요하게 되어S-DoT-IoT 도시데이터 시스템을 구축하게 되었습니다.

We needed urban data to diagnose and respond to safety, environmental and traffic issues of the city in advance. For this reason, the Seoul Metropolitan Government needed a platform to manage various types of urban data. This is the reason why we have established IoT Urban Data System.

현재 S-DoT-IoT 도시데이터 시스템에는 35가지의 IoT 관련 스마트 도시 서비스들이 연계되어 있는데 예를 들면 미세먼지, 온도, 습도, 조도, 자외선, 진동, 소음, 풍향, 풍속 등의 S-DoT-도시데이터센서, 무단 횡단 보행자 수, 횡단 보행자 수 등의 스마트 횡단보도, 차량운행시간, 운행 거리 등의 장애인 콜택시 관리 등이 있습니다.

IoT Urban Data System is connected to 35 types of IoT smart city services including S-DoT - Urban Data Sensor for fine dust, temperature, humidity, illuminance, UV rays, vibrations, noise, wind direction and wind speed, Smart Crosswalk for the number of jaywalkers and the number of pedestrians using the crosswalk and call taxis for the disabled for car driving time and travel distance.

현재 10,066개의 센서들이 일 평균 1,160,000건의 데이터를 수집하였으며, 2020년 8월 31일 기준으로 약 4억 건의 데이터가 수집하였습니다. 이렇게 수집된 데이터들은 IoT 도시데이터 시스템 홈페이지, 열린 데이터광장, 디지털 시민시장실, GitHub를 통해 시민들에게 제공하고 있습니다.

10,066 sensors collect 1,160,000 cases of data per day on average. As of August 31, 2020, approximately 400 million cases of data were collected. Collected data is provided for residents via the IoT Urban Data System website, Open Data Square, Digital Civic Mayor's Office and GitHub.

그럼 IoT 도시 데이터 시스템이 어떻게 활용되고 있는지 알아보겠습니다. 먼저 코로나 19 확산 후 서울시 내의 다양한 도시 변화, 즉 코로나 19 확산 이후 사회적 거리두기, 재택 근무, 온라인 수업 등의 확산으로 서울시 전체 교통량은 전년 동월 대비 90.19% 수준으로 감소, 도심 지역 교통량 84.23% 수준으로 감소하였습니다.

Then, let’s see how IoT Urban Data System is being utilized. After the outbreak of COVID-19, Seoul experienced various changes. Social distancing, telecommuting and online classes increased after the spread of COVID-19. The total volume of traffic of Seoul decreased to 90.19% of the same month of the previous year. Traffic volume in downtown decreased to 84.23%.

이로 인해 주요 교통 혼잡 지역에서 나쁨으로 측정되던 미세먼지 농도는 보통으로 개선되었습니다. ‘나쁨’ 으로 측정되던 52개의 장소 + TOPIS(서울 교통 데이터) 통해 차량 통행 속도가 대기질에 끼치는 영향을 분석해본 결과 차량 운행 속도가 현저히 느린 구간, 차량 정체가 심한 곳에 영향을 끼치는 것으로 확인되었습니다.

As a result, the fine dust concentration of heavy traffic areas changed from Bad to Normal. We have analyzed the effect of driving speed on air quality based on 52 measuring points with “Bad” fine dust levels and TOPIS (Seoul transportation data). The analysis has found that the phenomenon affects areas where cars run noticeably slowly and heavy traffic areas.

그리고 홀몸어르신 고독사 관리 데이터 분석 및 관리 개선방안 마련하기 위해 홀몸어르신 댁에 설치된 센서 데이터를 기반으로 생활 패턴을 파악하였습니다. 기존의 경우에는 담당자가 관리 등급을 지정하였지만분석된 생활 패턴을 기반으로 시스템 스스로 관리 등급을 지정 및 관리 방안을 제안하였습니다.

To conduct a data analysis to prevent seniors living alone from lonely death, and to establish improvement measures, the Seoul Metropolitan Government analyzed their daily patterns based on the data of the sensors installed in their house. In the past, government employees assigned a management level. Now the system handles this job and suggests management plans based on their daily patterns analyzed.

마지막으로 한양 도성 녹색 교통 지역 정책 효과 분석을 통해 2019년 12월 한양 도성 내 배출 가스 5등급 이하 차량 운행 제한을 시행하였습니다. 이를 시행한 지역 내에는 외 지역에 비해 미세먼지 농도가 낮아짐을 통해정책 효과에 대해 확인할 수 있었습니다.

Lastly, in December 2019, the Seoul Metropolitan Government restricted vehicles with exhaust gas level 5 or lower inside the Seoul City Wall after analyzing the effects of the Hanyangdoseong green transportation area policy. In the areas where the policy has been applied, fine dust levels lowered compared to other areas. The policy effects were verified.

서울시는 다양한 IoT 기반 스마트서비스들을 제공하고 있습니다. 더 많은 서비스들을 연계하여 이를 기반으로 보다 적합한 시정들을 진행할 예정이며,추가적으로 S-DoT-IoT 도시데이터 시스템의 개선을 통해 보다 직관적인 데이터 시각화 또한 제공할 예정입니다.

The Seoul Metropolitan Government is providing a variety of IoT-based smart services. We will add more services and handle our administrative affairs more efficiently based on such services. Additionally, we will provide more intuitive data visualization by improving IoT Urban Data System.

**서울시의 loT 스마트서비스 추진 현황**

**IoT Smart Service Progress in Seoul**

S-DoT, 도시데이터 센서와 시스템이 구축 운영되기까지 서울시에서는 사물인터넷을 활용해 어떤 서비스들을 제공하고 있을까요?

The Seoul Metropolitan City has established S-DoT - Urban Data Sensor and System. Then, what kinds of IoT services is the Seoul Metropolitan Government providing?

서울시는 다양한 사업들을 자치구, 산하기관들과 함께 진행 중에 있으며, 그간 추진한 IoT 스마트서비스와 계획중인 사업들에 대해서 자세히 알아보겠습니다.

The Seoul Metropolitan Government is conducting a variety of projects with autonomous districts or *gu* and affiliated organizations. Let’s take a look at our IoT smart services and future projects in detail.

서울시에서는 2015년도에 북촌지역을 기점으로 하여 다양한 실증 사업들을 진행하였습니다. 대표적으로 IoT를 활용한 관광 안내 서비스, 어린이 통학 안전 서비스, 독거 노인 나들이 안심 서비스, 화재·방재·환경 감시 서비스, 스마트 쓰레기통, 주차 공유 서비스 등을 제공하였습니다.

In 2015, the Seoul Metropolitan Government conducted a variety of demonstration projects with Bukchon as a base. Our projects include IoT-based tourist service, Fire · Disaster · Environmental monitoring service, smart garbage can and parking sharing service.

2016년에는 체계적인 사물인터넷 사업의 추진을 위해 “서울특별시 사물인터넷도시 조성에 관한 조례”를 제정 하였고, 민간기업 지원 및 협력을 통해 2019년까지 40여개 지역에 홀몸어르신 케어, 전통시장 화재감지, 스마트횡단보도 등 약 130여개 사물인터넷 서비스를 실증하고 시민 생활에 적용하였습니다.

In 2016, the Seoul Metropolitan Government has enacted the “Seoul Metropolitan Government Ordinance on Development of IoT City” to conduct its IoT projects more systematically. With the support of and in cooperation with private enterprises, we have demonstrated and applied approximately 130 IoT services including care of seniors living alone, fire monitoring on traditional markets and smart crosswalks to around 40 districts by 2019.

현재 도로변의 다양한 가로등, CCTV, 신호등 들을 하나로 묶는 스마트폴, 어린이들이 보다 안심하고 건널 수 있도록 스쿨존 주위의 스마트 횡단보도 등 다양한 서비스들을 진행 중에 있으며,앞으로도 많은 시민들이 만족할 수 있는 서비스들을 추진하도록 하겠습니다.

The Seoul Metropolitan Government is providing a variety of services such as smart poles that unite streetlights, surveillance cameras, traffic lights and other roads facilities into one and smart crosswalks for children’s safety especially in school zones. We will keep providing satisfactory services for our residents.