

승강기 안전제도 및 표준화 동향 국제세미나

International Seminar on Elevator Safety System and Standardization

“승강기 원격 모니터링을 위한 IoT Gateway 표준개발 성과”

표준개발 :

- 최윤철 선임 한국전자통신연구원
- 박정수 책임 한국전자통신연구원
- 김진기 대표이사 (주)엠투엠테크

(주)엠투엠테크 김진기 대표이사

jkkim@m2mtech.co.kr

8 November 2023

순서

I

승강기 산업과 에코시스템

II

승강기 원격 모니터링을 위한 IoT Gateway 표준개발 현황

III

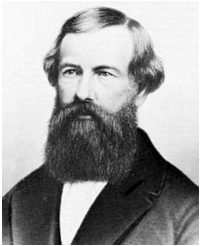
표준의 적용/활용

I. 승강기 산업과 에코시스템

프롤로그 ... 엘리베이터의 발명 > 건축, 축성기술의 변화 → 고층, 스마트 빌딩/시티 → 우주 엘리베이터



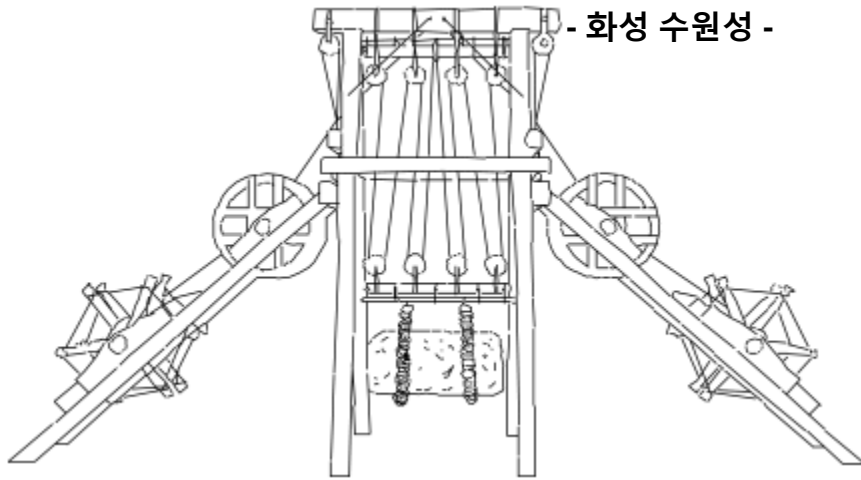
- 오티스, 1854년 뉴욕 세계 박람회에서 특허 안전 리프트 시연



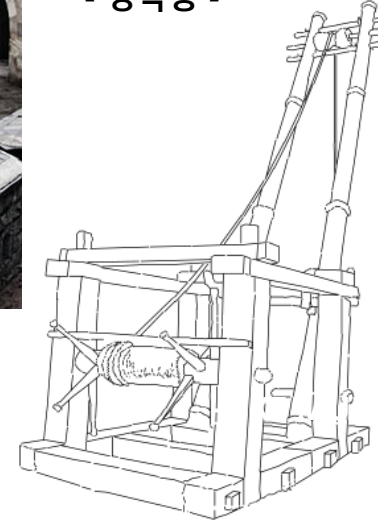
- 엘리사 오티스 -



- 정약용 -



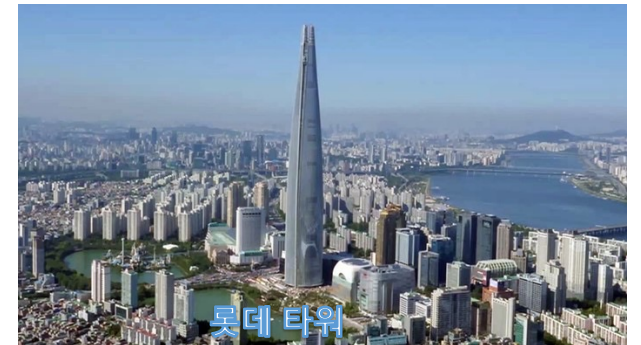
- 거중기 -



- 녹로 -



- TKE MULTI -



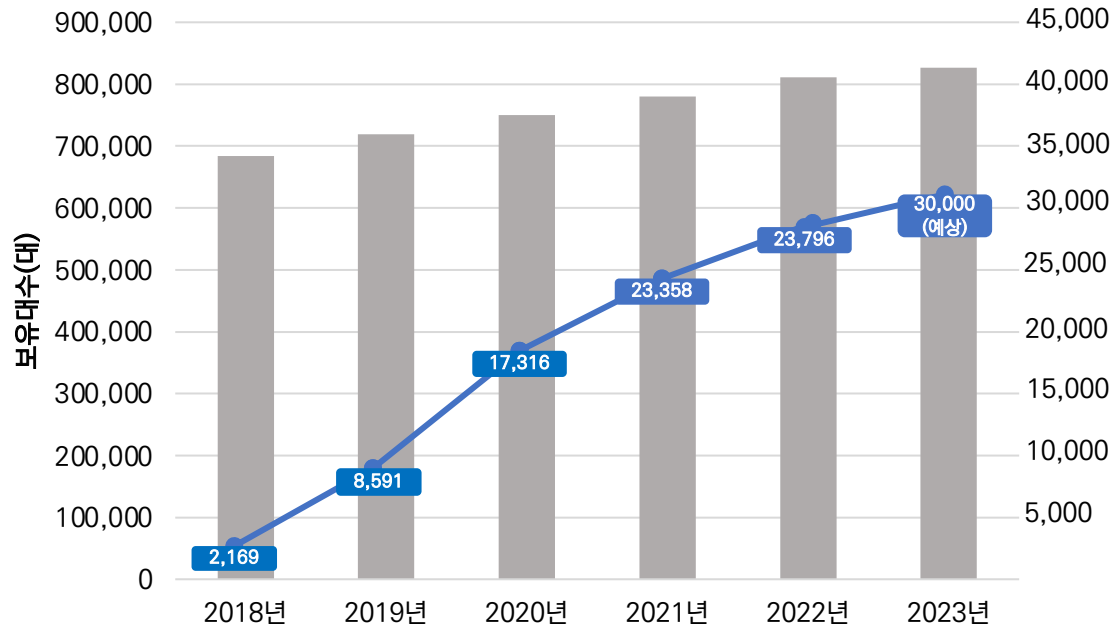
롯데 타워

01 엘리베이터 국내시장, 안전도 제고를 위해 새로운 솔루션 필요

국내 승강기 보유 대수 828,993대 (23.07.31. 기준), 사고와 고장 건수도 함께 증가

▶ 기존의 로컬 현장위주 엘리베이터 관리로는 안전사고 예방, 적시 대응 미흡하여 새로운 솔루션 필요

국내 승강기 보유 대수 및 고장건수 추이

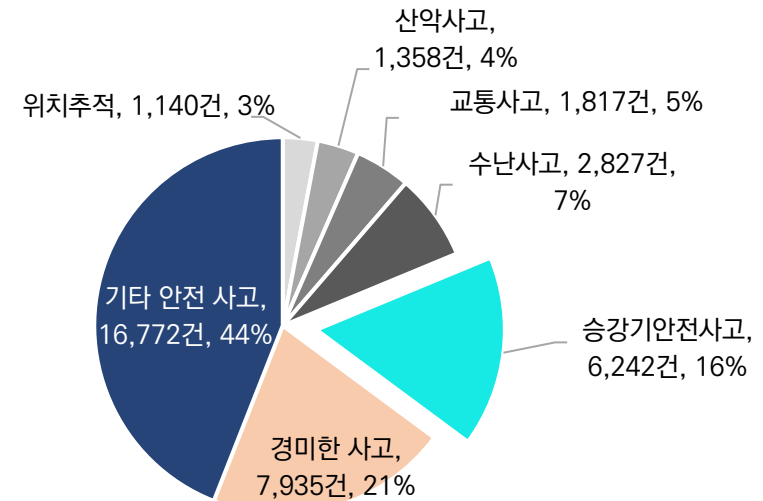


출처: 한국승강기정보센터

* 2019년 3월부터 승강기안전관리법 개정으로 승강기 고장 신고 의무화됨

연간 원인 별 구조 출동 건수 및 비중 (2021년)

승강기 안전 사고는 단독 원인 기준 구조 출동 원인 1위(16%)로, 교통 사고 건수의 3.4배 발생

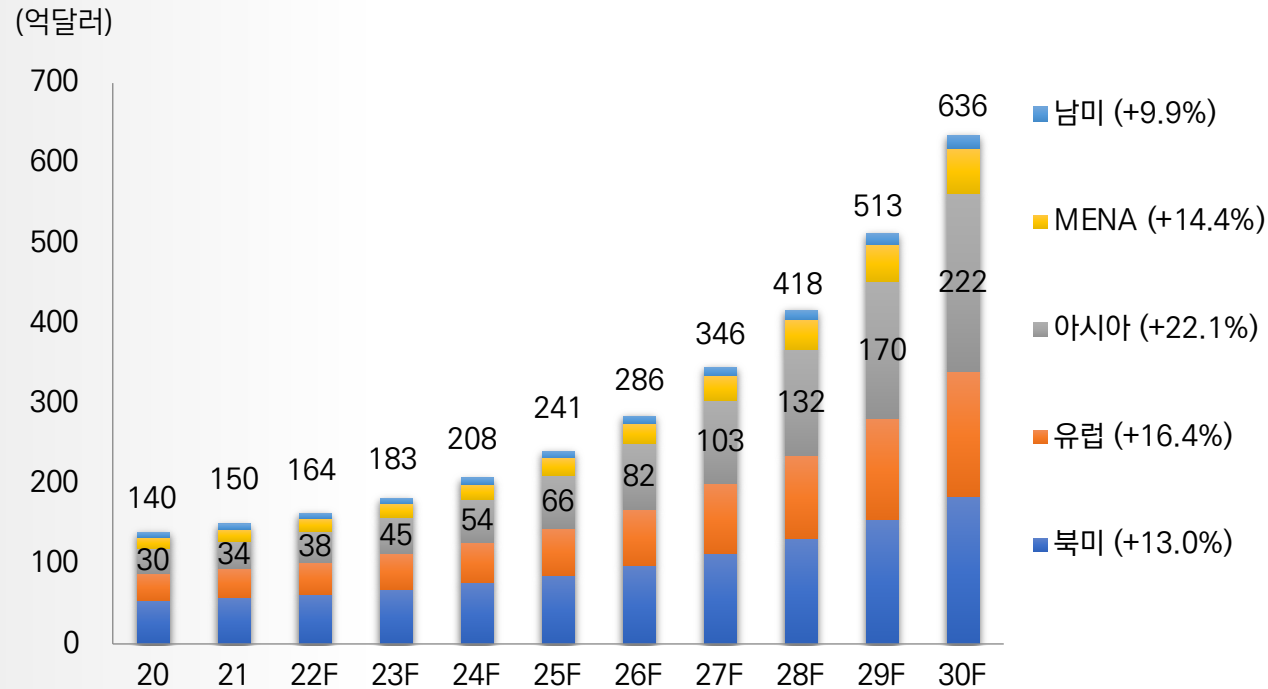


자료: 서울종합방재센터

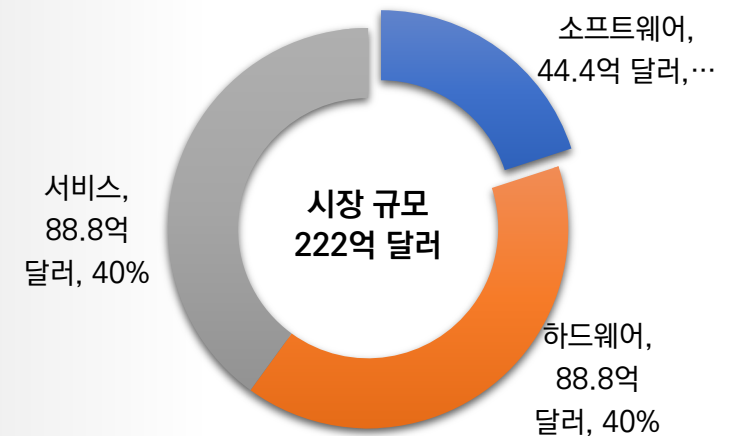
02 글로벌 스마트 엘리베이터 시장 전망

글로벌 스마트 엘리베이터 시장 규모는 2022년 164억 달러 ▶ 2030년 636억 달러 성장 전망 (CAGR +16.3%)
 아시아 시장 10년간 매년 연평균 22.1% 성장 예상

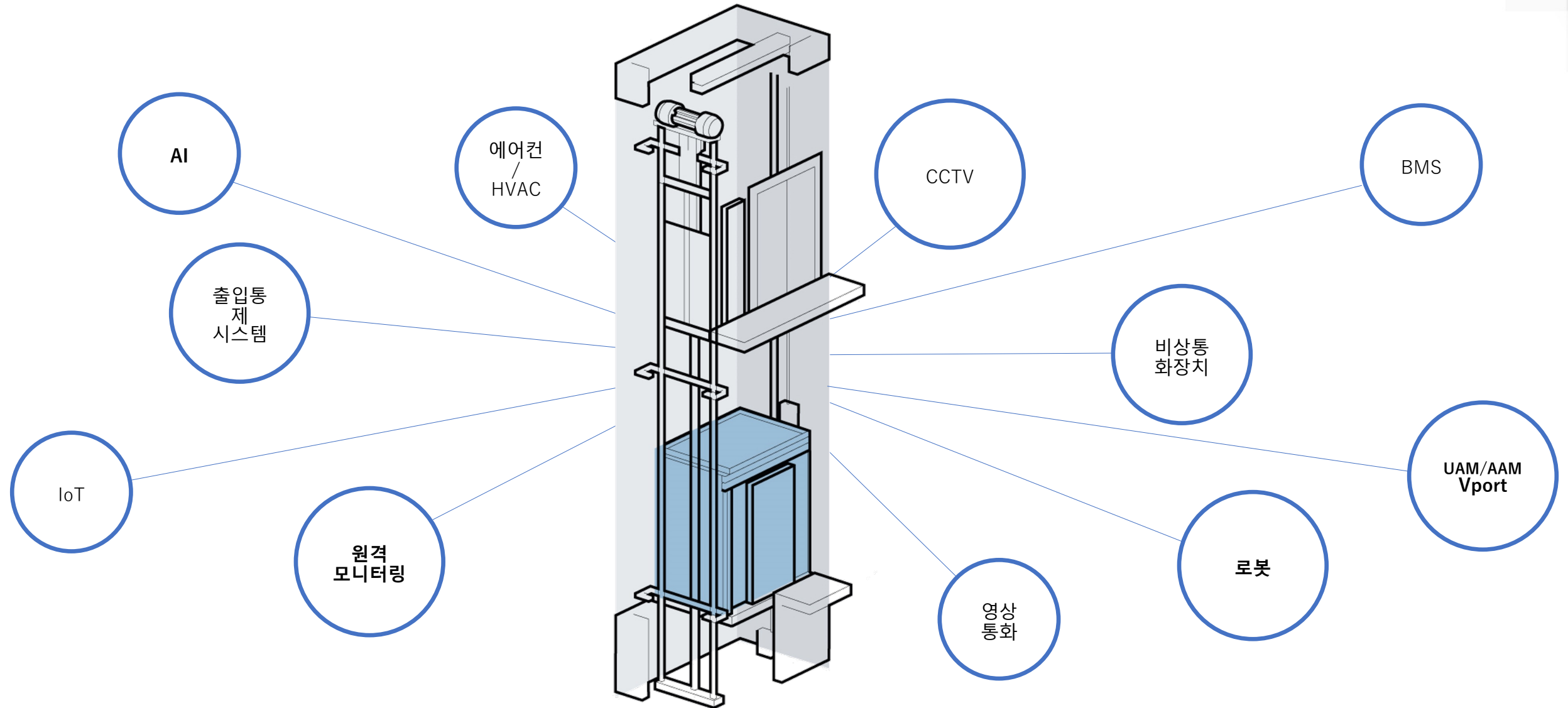
지역별 IoT 엘리베이터 시장 규모 전망



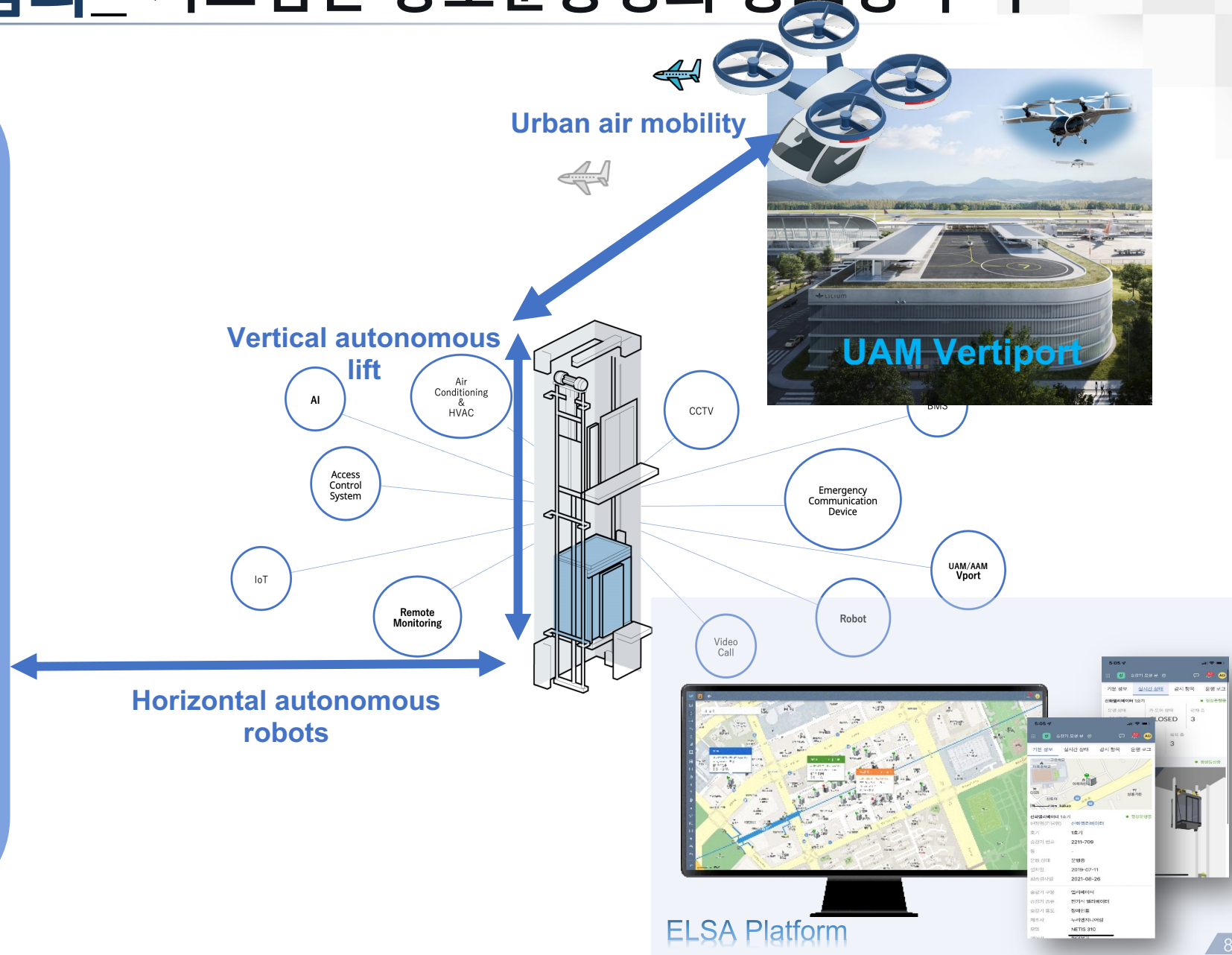
아시아 IoT 엘리베이터 시장 Breakdown



03 승강기의 플랫폼화_ 확장되는 승강기 에코시스템



02 승강기의 플랫폼화_ 시스템간 상호운용성의 중요성 부각



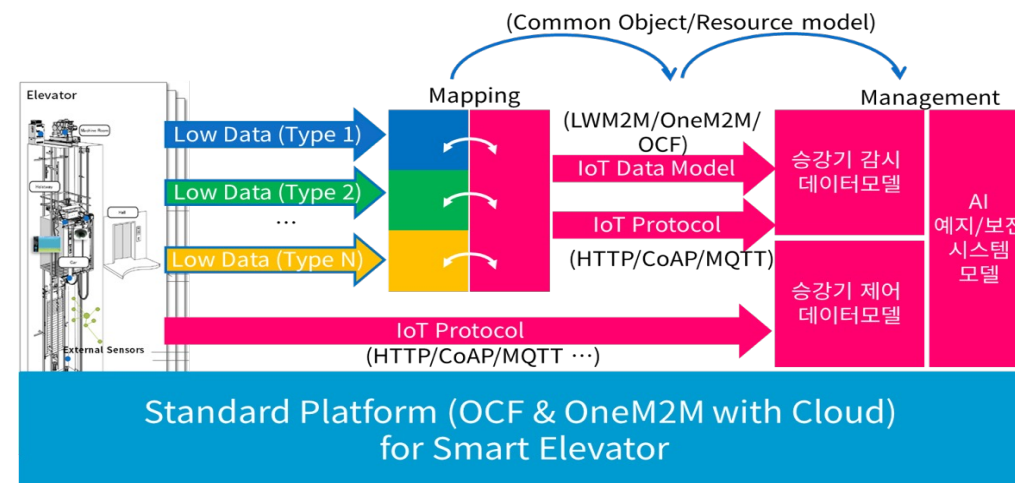
II. 승강기 원격 모니터링을 위한 IoT Gateway 표준개발 현황

01 승강기 원격모니터링 표준 개발 현황

표준 목적

스마트 승강기 및 관제 플랫폼을 위한 **사물인터넷 게이트웨이 프로토콜 및 데이터모델** 개발 (ITU-T SG20, ISO TC178)

- ✓ 제1부 : 구조 및 기능 요구사항
- ✓ 제2부 : ELMP-485프로토콜
- ✓ 제3부 : 모니터링 데이터 모델



02 승강기 원격모니터링 표준 개발 현황_ 국내·국제 표준 제정 주관 및 참여

국내외 표준화 전략 ▶ 시장 변동성에서 기인하는 산업 리스크 최소화
 혁신 기술의 선제적 개발 ▶ 산업 내 경쟁력의 지속적 강화
 시장, 서비스 확대 및 기술 고도화 과정에서 표준 특허 추가 개발 및 신규 산업 표준 제정 추진

중소기업 특화형 엘리베이터 개발 및 단체 표준 제정



한국승강기공업협동조합

- 한국승강기공업협동조합 단체 표준 제정 (2017)
 - 전기식 엘리베이터 제작 및 조립 품질 표준
- 중소기업 단체 표준 (MR/MRL) 제정 (2015) 및 개정 (2020)
 - 중기특화형 엘리베이터 개발 및 유니콘(UNICORN) 공동 개발

한국정보통신기술협회 (TTA) 표준 제정 참여



- 한국전자통신연구원 TTA 표준 제정 참여 (2020)
 - 국내 유일의 정보통신 단체표준 제정기관, ICT 표준화 및 시험 인증
 - TC10(지능정보기반 기술위원회) 내 PG1002 (사물인터넷 네트워킹) 프로젝트그룹에서 승강기 원격 모니터링 패밀리표준 제정(1~3부)

국가 표준 KS 표준 제정



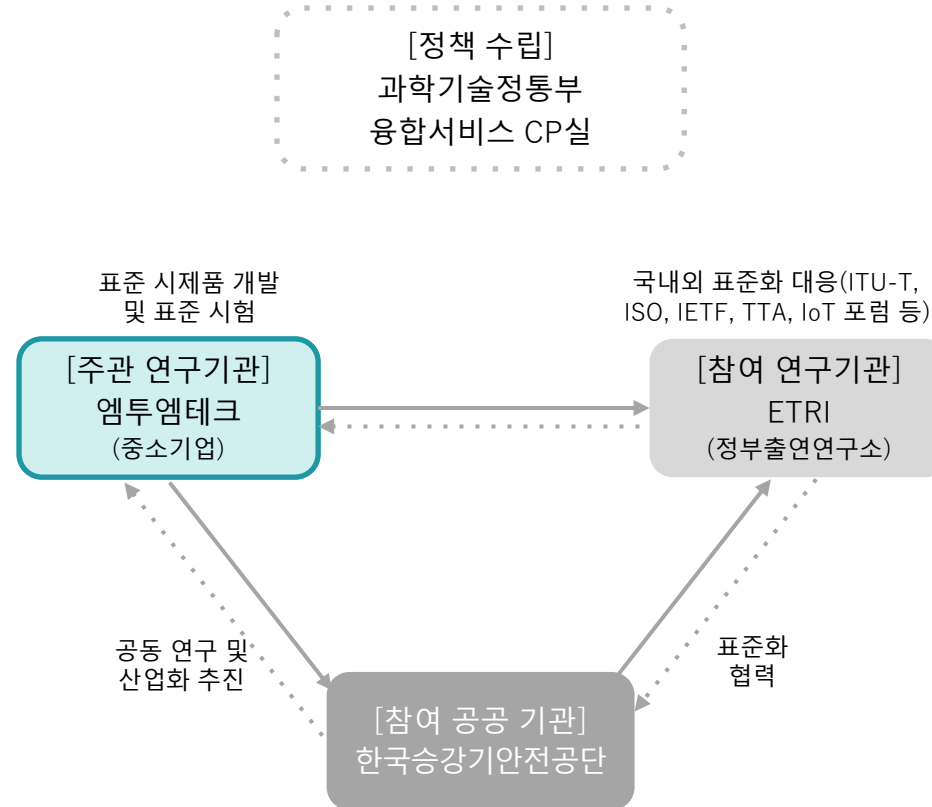
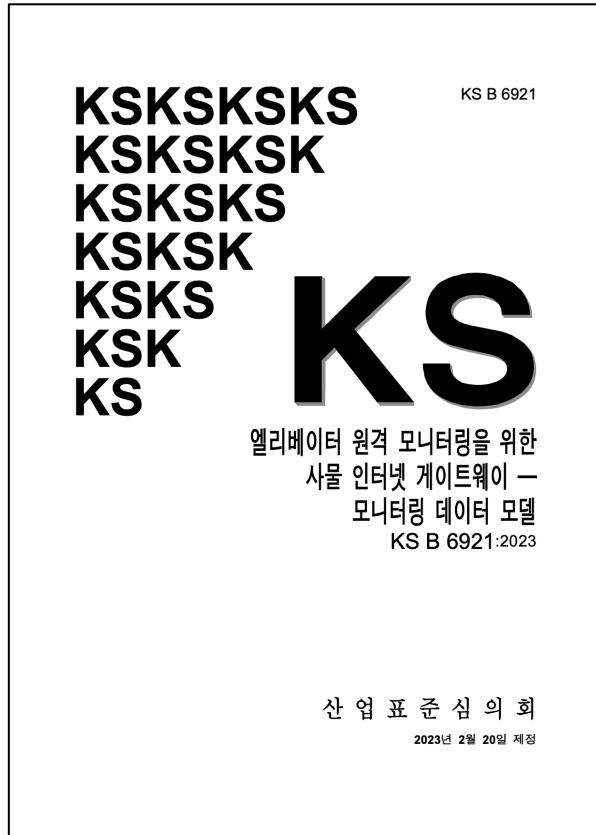
- 국가표준 KS 표준 제정 진행 (2018~2020)
- 한국 승강기 안전 공단 '스마트 승강기 표준 전문 위원회' 운영
 - 대기업 3사 포함 산학연 대표 20인 참여
 - 중소기업 주관 연구기관(엠투엠테크)으로 참여
- LH, 코레일 등 국가 공공기관에서 국가표준 채택 적용

사물인터넷과 스마트시티 및 승강기 국제 표준 참여

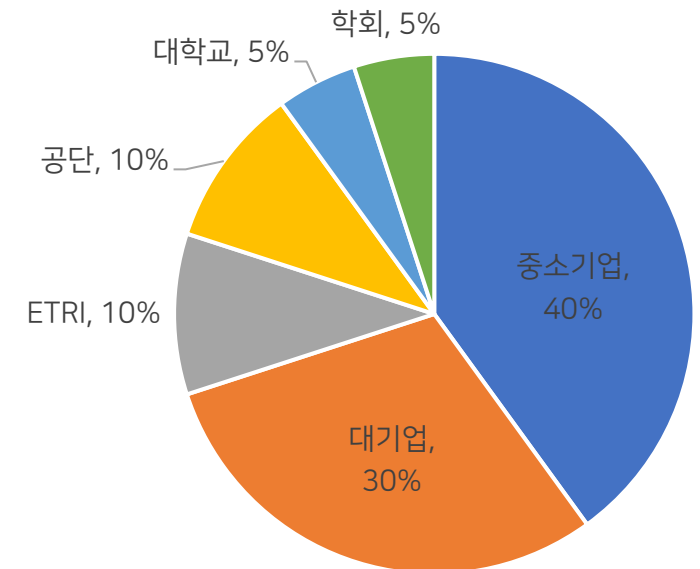


- IETF (국제 인터넷 표준화 기구) 국제 표준 IoT 기술 적용
- 국제표준 ITU-T SG20
 - IoT와 스마트시티 기술에 대한 표준 개발에 제안, 참여 ▶ 채택
 - Y.4420 승강기를 위한 사물인터넷 기반 모니터링 및 관리 프레임워크 표준 승인(2021.07)
- 국제 표준 ISO TC178 참여 중

03 승강기 원격모니터링 표준 개발 _ 국가 표준(KS) 추진체계



승강기 표준 개발 전문 위원 구성

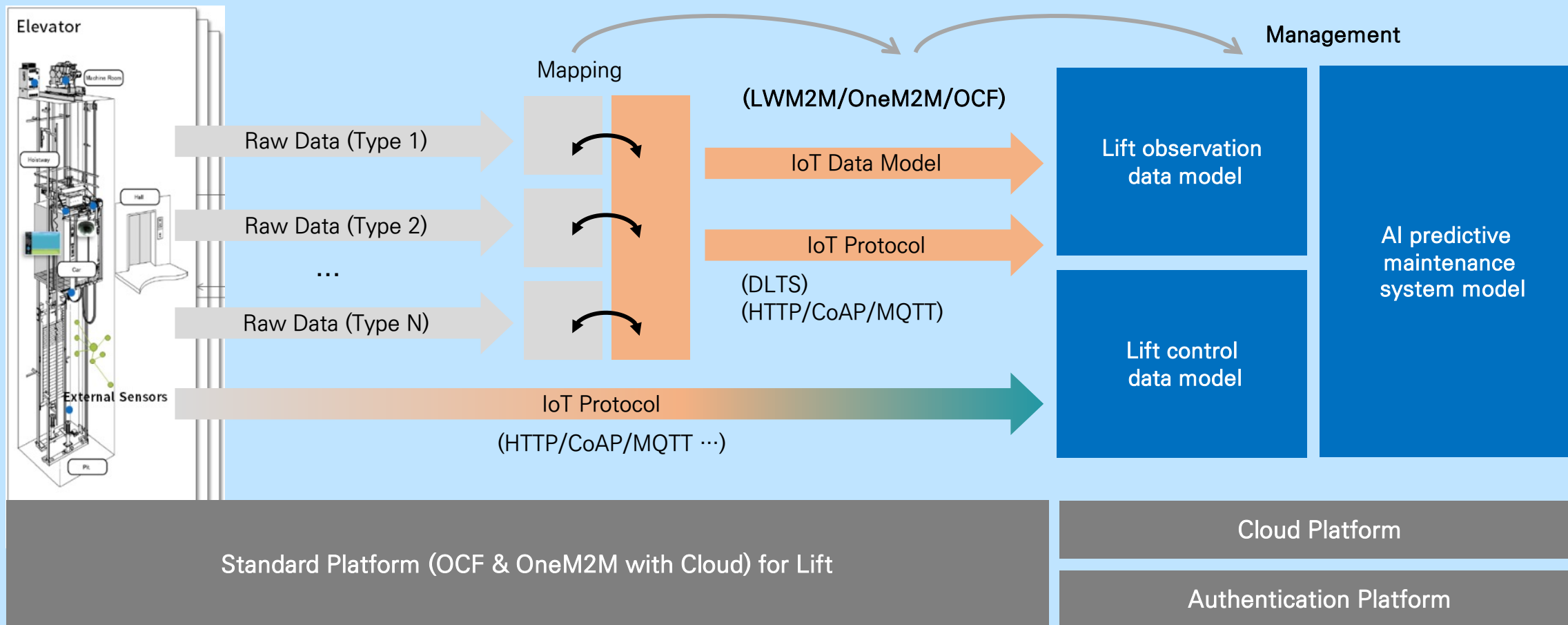


2018년 - 2020년 (3년)
대기업 3사 포함 산학연 대표 20인 참여

04 '승강기 원격 모니터링을 위한 사물 인터넷 게이트웨이' 표준 내용

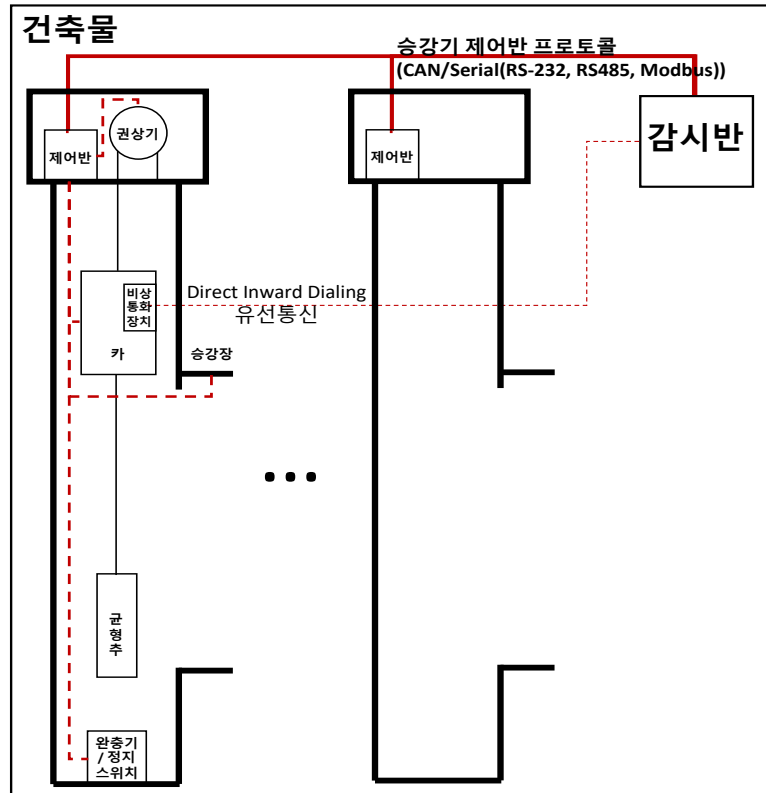
- 승강기 원격 모니터링을 위한 프레임워크

(Common Object/Resource model)

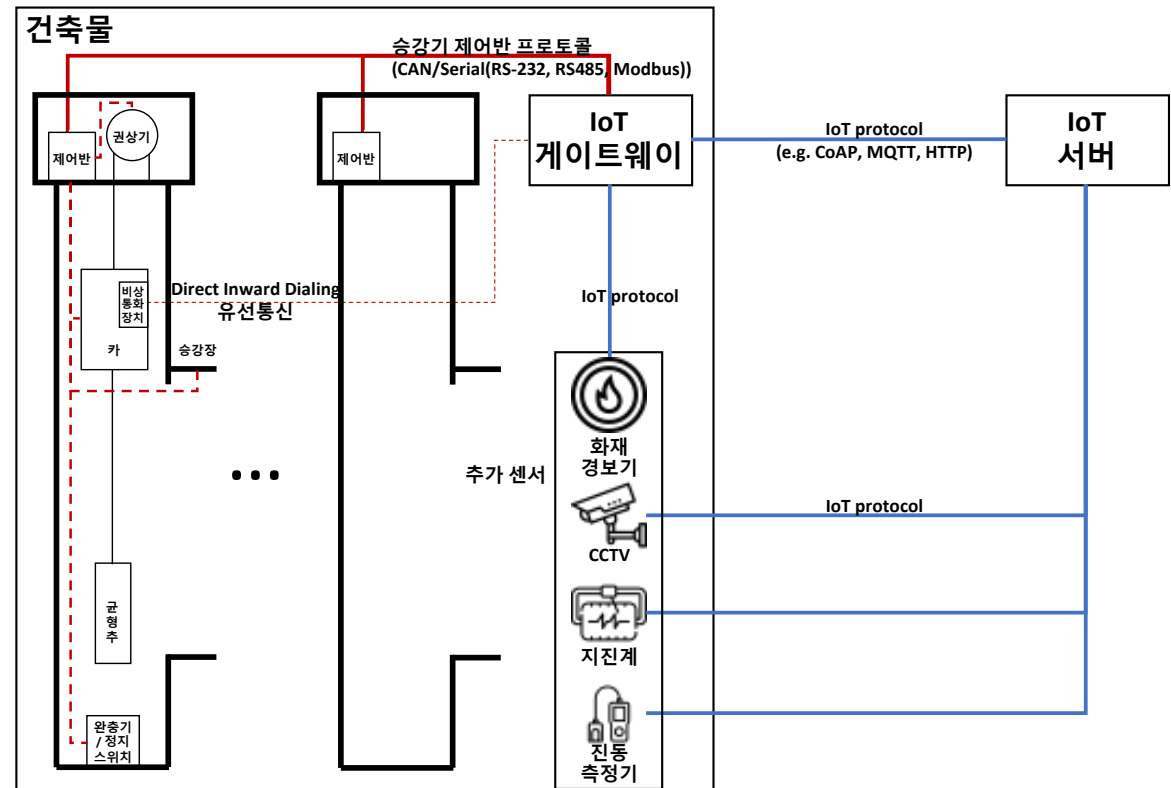


05 ‘승강기 원격 모니터링을 위한 사물 인터넷 게이트웨이’ 표준 내용

- 제1부 : 구조 및 기능 요구사항 [1]



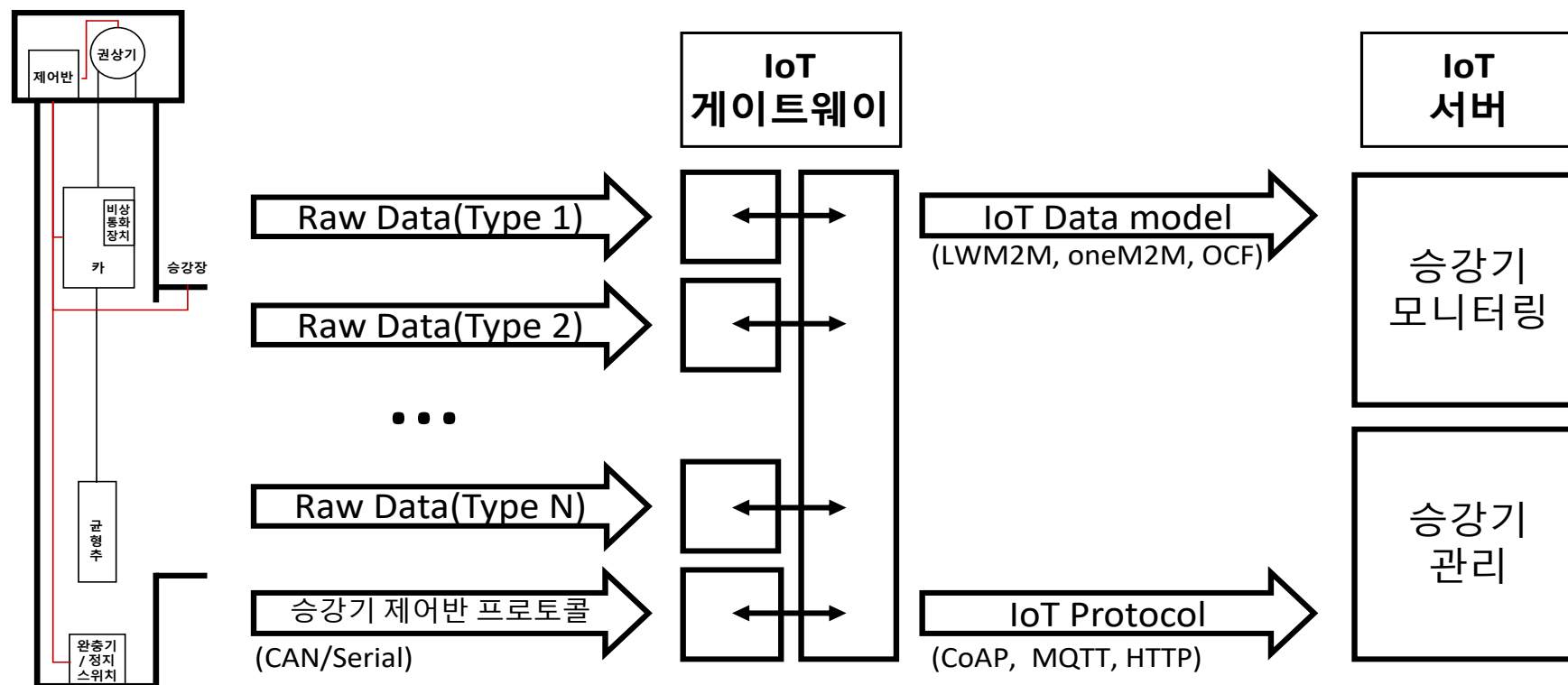
<승강기 모니터링을 위한 레거시 구성도>



<승강기 원격 모니터링 시스템 구성도>

05 ‘승강기 원격 모니터링을 위한 사물 인터넷 게이트웨이’ 표준 내용

- 제1부 : 구조 및 기능 요구사항 [2]



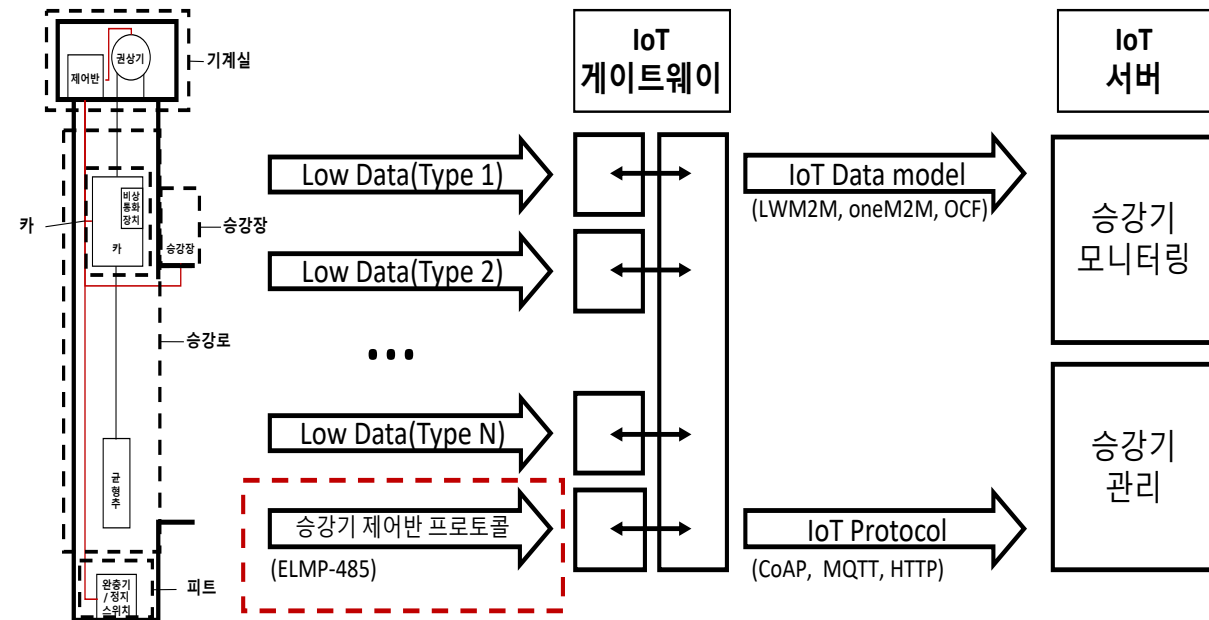
<승강기와 IoT 서버 연결 구성도>

05 '승강기 원격 모니터링을 위한 사물 인터넷 게이트웨이' 표준 내용

- 제2부 : ELMP-485프로토콜

• ELMP-485, ELevator MOnitoring Protocol over RS-485

- Half Duplex Asynchronous mode (RS-485)
- No parity bit
- Stop bit = 1
- 38,400bps
- Big Endian



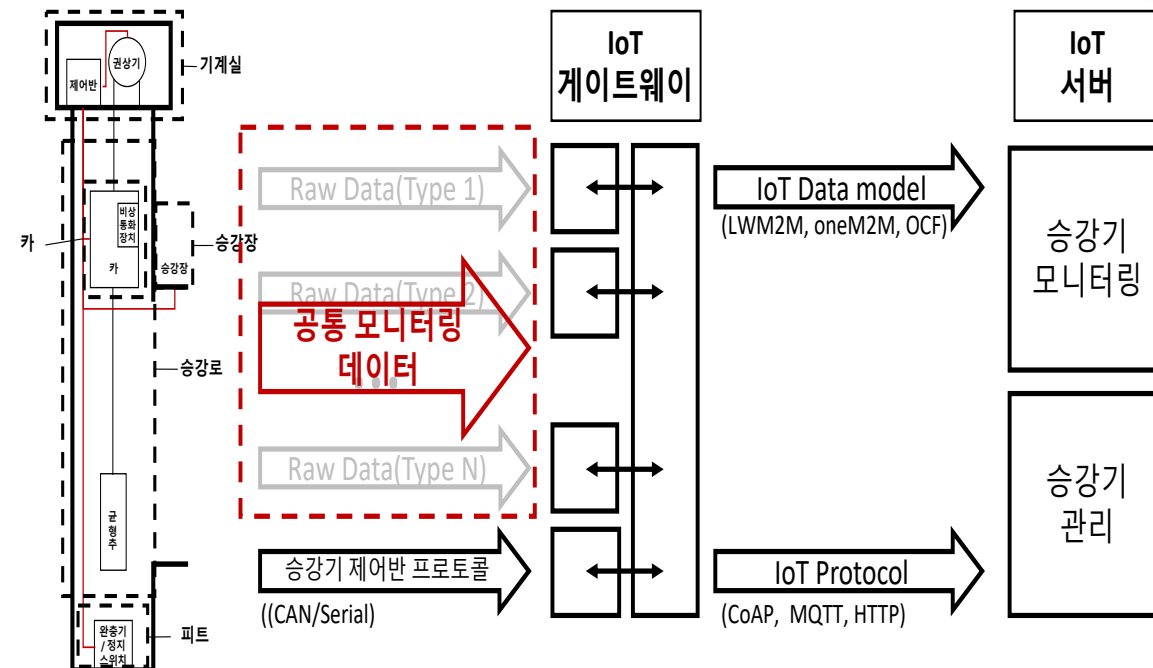
시작 플래그 (SF-0x7E)	목적지 주소 (DA)	메시지 종류 (Type)	데이터 길이 (Len)	데이터 (DATA)	순환중복 검사 (CRC)	종료 플래그 (EF-0x7E)
1 byte	1 byte	1 byte	2 <u>byte</u>	n byte	2 <u>byte</u>	1 byte

<ELMP-485 메시지 구조>

05 '승강기 원격 모니터링을 위한 사물 인터넷 게이트웨이' 표준 내용

- 제3부 : 모니터링 데이터 모델

- 공통 데이터 모델
 - 적용 범위
 - 승강기 제어반
 - 승강기 모니터링 게이트웨이(예, IoT 게이트웨이)
 - 응용 서버(예, IoT 서버)
 - 분류
 - 승강기 기본 정보
 - 승강기 운전 상태 정보
 - 기계실, 카, 승강로, 승강장, 피트 그룹
 - 승강기 운전 통계 정보
 - 승강기 고장 정보



<승강기 원격 모니터링 시스템>

05 '승강기 원격 모니터링을 위한 사물 인터넷 게이트웨이' 표준 내용

승강기 산업 생태계 대표자 참여

※ 목적으로 표기된 항목은 승강기의 주요 안전장치입니다.

주요 표준 기능

1. 운전상태 모니터링
2. 필수 안전(Safety) 기능
 - 승강기안전기준 별표 22 엘리베이터 안전기준(제4조제1호 관련) - 부속서 1 표1.1 전기안전장치 목록
3. 제어 기능
 - 리셋 기능
 - 운전설정 기능
 - 도어 열림, 닫힘 기능
 - 관제운전 기능(소방구조운전, 피난 운전, 지진운전)
4. 진단 및 점검
5. 제조사 오퍼레이터 객체
6. External

승강기안전기준 별표 22 엘리베이터 안전기준(제4조제1호 관련) - 부속서 1 표1.1 전기안전장치 목록

구분	기능명	Resource Name	Access Type	Mandatory/Optional	A	B	C
1	피난내 장치 장치	R					
2	홀리실내 장치 장치	R					
3	피난내 장치의 작동 위치 확인	R					
4	비상문과 비상문의 닫힘 및 닫힘 상태 확인	R					
5	카운터 확인	R					
6	기계실 내부의 비상문과 비상문의 닫힘 확인	R					
7	카운터 확인을 위한 비상문의 닫힘 확인	R					
8	기계실 내부의 비상문과 비상문의 닫힘 확인	R					
9	기계실 내부의 비상문과 비상문의 닫힘 확인	R					
10	기계실 내부의 비상문과 비상문의 닫힘 확인	R					
11	기계실 내부의 비상문과 비상문의 닫힘 확인	R					
12	기계실 내부의 비상문과 비상문의 닫힘 확인	R					
13	기계실 내부의 비상문과 비상문의 닫힘 확인	R					
14	기계실 내부의 비상문과 비상문의 닫힘 확인	R					
15	기계실 내부의 비상문과 비상문의 닫힘 확인	R					
16	기계실 내부의 비상문과 비상문의 닫힘 확인	R					
17	기계실 내부의 비상문과 비상문의 닫힘 확인	R					
18	기계실 내부의 비상문과 비상문의 닫힘 확인	R					

승강기안전기준 별표 22 엘리베이터 안전기준(제4조제1호 관련) - 부속서 1 표1.1 전기안전장치 목록

구분	기능명	Resource Name	Access Type	Mandatory/Optional	A	B	C
19	카운터 확인	R					
20	카운터 확인을 위한 비상문의 닫힘 확인	R					
21	기계실 내부의 비상문과 비상문의 닫힘 확인	R					
22	기계실 내부의 비상문과 비상문의 닫힘 확인	R					
23	기계실 내부의 비상문과 비상문의 닫힘 확인	R					
24	기계실 내부의 비상문과 비상문의 닫힘 확인	R					
25	기계실 내부의 비상문과 비상문의 닫힘 확인	R					
26	기계실 내부의 비상문과 비상문의 닫힘 확인	R					
27	기계실 내부의 비상문과 비상문의 닫힘 확인	R					
28	기계실 내부의 비상문과 비상문의 닫힘 확인	R					
29	기계실 내부의 비상문과 비상문의 닫힘 확인	R					
30	기계실 내부의 비상문과 비상문의 닫힘 확인	R					
31	기계실 내부의 비상문과 비상문의 닫힘 확인	R					
32	기계실 내부의 비상문과 비상문의 닫힘 확인	R					
33	기계실 내부의 비상문과 비상문의 닫힘 확인	R					
34	기계실 내부의 비상문과 비상문의 닫힘 확인	R					



- 스마트 승강기 표준전문위원회 활동 -

06

승강기 국제표준 개발, 승인 _ITU-T SG 20 _Y.4420

- ITU-T SG 20 표준 승인 : 2021.7 (전자신문 2021.6 “한국이 만든 승강기 관제 프레임워크, 첫 국제표준 승인”)
 - ✓ Y.4420 승강기를 위한 사물인터넷 기반 모니터링 및 관리 프레임워크

International Telecommunication Union

ITU-T
TELECOMMUNICATION
STANDARDIZATION SECTOR
OF ITU

Y.4420
(07/2021)


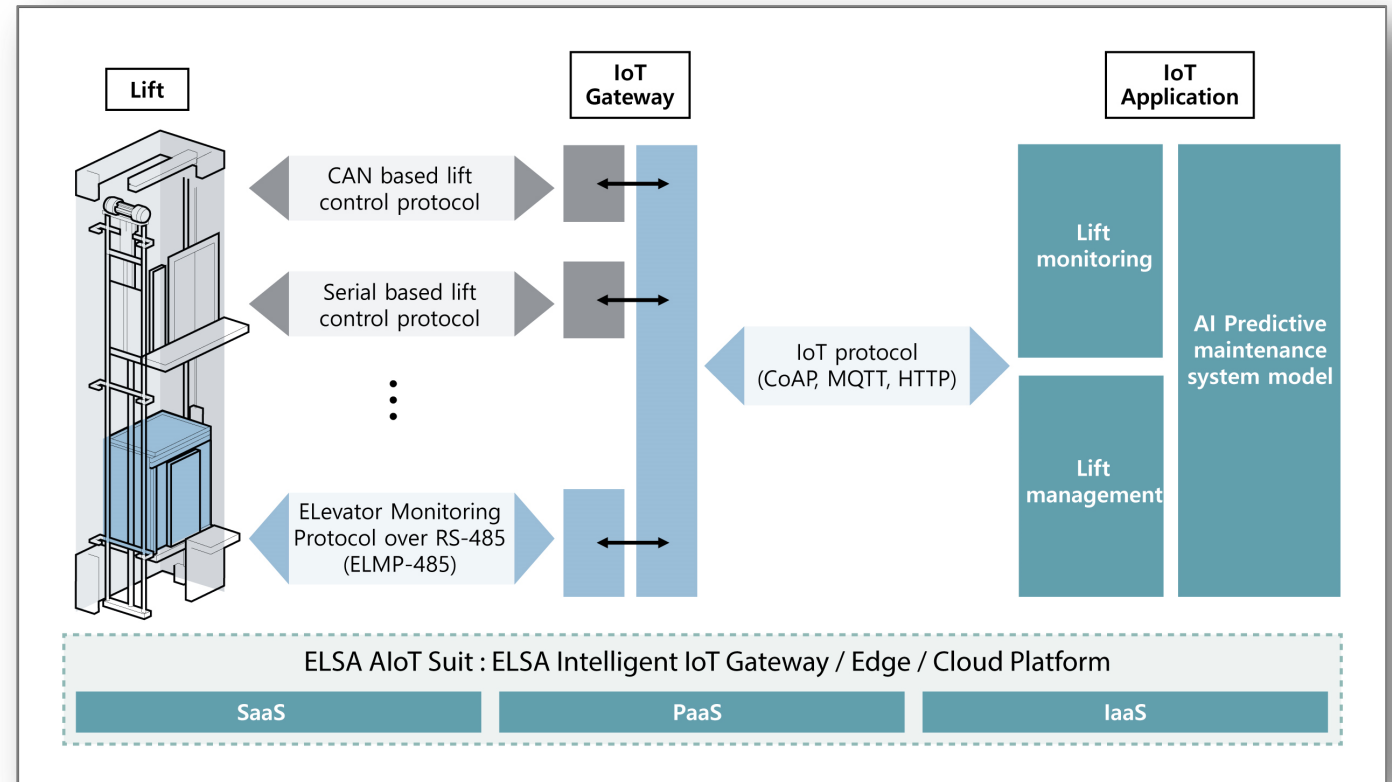
SERIES Y: GLOBAL INFORMATION
INFRASTRUCTURE, INTERNET PROTOCOL ASPECTS,
NEXT-GENERATION NETWORKS, INTERNET OF
THINGS AND SMART CITIES

Internet of things and smart cities and communities –
Frameworks, architectures and protocols

**Framework of Internet of things based
monitoring and management for lifts**

Recommendation ITU-T Y.4420

ITU-T

06 승강기 국제표준 개발, 승인 _ITU-T SG 20 _Y.4420

- ITU-T SG 20 표준 승인 : 2019.12
 - ✓ Y.Sup56 스마트 시티에서의 스마트 승강기 모니터링 유즈 케이스 반영

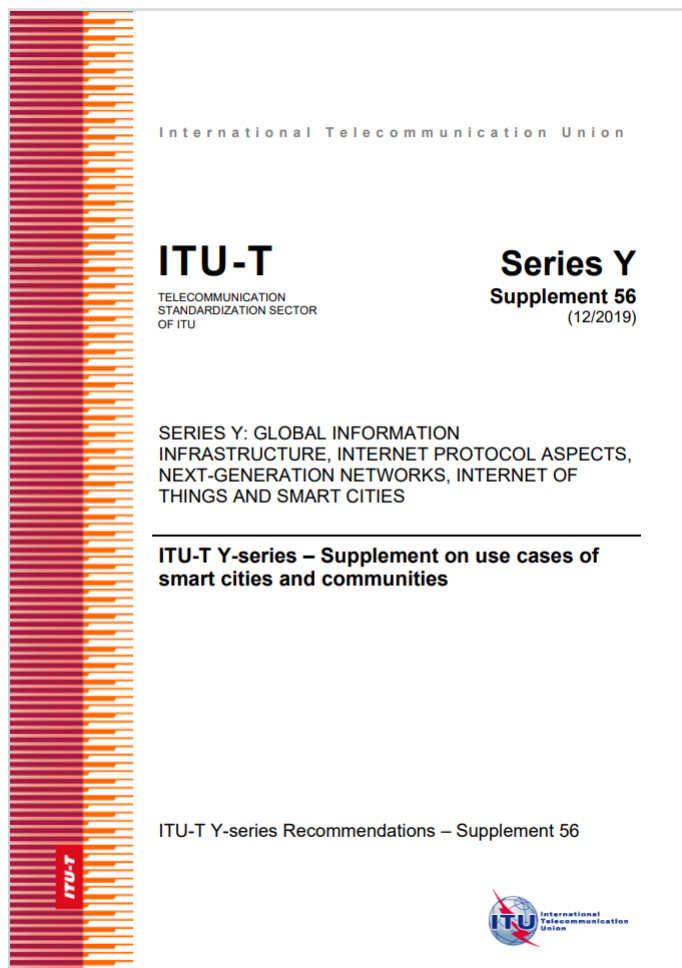


Table of Contents		Page
1	Scope.....	1
2	References.....	1
3	Definitions	1
3.1	Terms defined elsewhere.....	1
3.2	Terms defined in this Supplement	1
5	Conventions	3
6	Recommended template for the description of an SC&C use case	3
7	Classification for the SC&C use cases	4
8	SC&C use cases.....	5
8.1	Pedestrian monitoring for decisive disaster response.....	5
8.2	River water-level measurement system using smartphones and AR.....	8
8.3	Citizens' safety services.....	12
8.4	E-voucher for farmer assistance	16
8.5	Lift monitoring services	19
8.6	Citizen identification system using biometrics.....	23
8.7	City operations centre.....	25
8.8	Intelligent traffic management system, adaptive traffic control system, CCTV based real time public safety system, solid waste management and integrated platform with command and control centre (ICCC) for a smart city	28
8.9	Infrastructure monitoring.....	38
	Bibliography.....	51

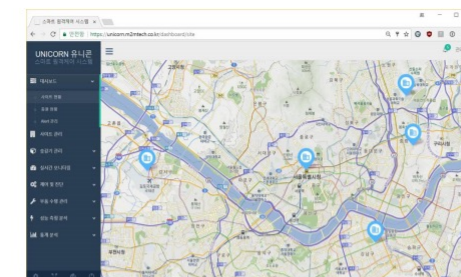


Figure 8-9 – Interworking between smart city operation centre and lift system

- c. Pre-requisites: None
- d. Pre-conditions (if any)

The applications used by users and engineers are different. Using the application which is made available in the users' devices, users provide location information updates to the smart city operation centre and receive nearby lift failure information. The smart city operation centre notifies the engineers located at the shortest distance from the failed lift.
- e. Triggers: When an emergency alarm, out of service (fault) or fire operation is reported.
- f. Scenario
 - 1) Interworking between smart city operation centre and lift system
 - If an emergency alarm, out of service or fire operation event is detected in the elevator. An event is sent to the smart city operation centre.
 - Smart city operation centre sends events to nearby users to prevent further accidents, or to engineers to repair faults.
 - The engineers complete the inspection of the event, send a completion message to the smart city operation centre. The smart city operation centre receives messages from engineers, or receives complete events directly from the lift system.
- g. Process flow diagram
 - 1) Interworking between a smart city operation centre and a lift system (see Figure 8-10)



III. 표준의 적용 / 활용

01

ELSA IoT Suite _ AI · IoT 엘리베이터 원격 케어 솔루션

Elevator Smart Advisor, ELSA

자동으로 고장을 감지 ▶ 원격 해결 ▶ 보고 받는 지능형 시스템



ELSA IoT Gateway™

데이터 수집 센서/기기

- 현장의 각종 설비의 핵심 장치와 센서(Things) 및 모바일 기기를 클라우드 센터와 연결하는 제조사/벤더 독립적인 지능형 IoT 장치

ELSA Edge™

Local 데이터 분석/처리

- 엣지 컴퓨팅으로 클라우드에 수신된 정보와 데이터를 실시간으로 처리 분석
- 언제 어디서나, 어떤 기기에서나 서비스 이용 가능

ELSA Cloud™

빅데이터 분석, AI/DL처리, 클라우드 플랫폼

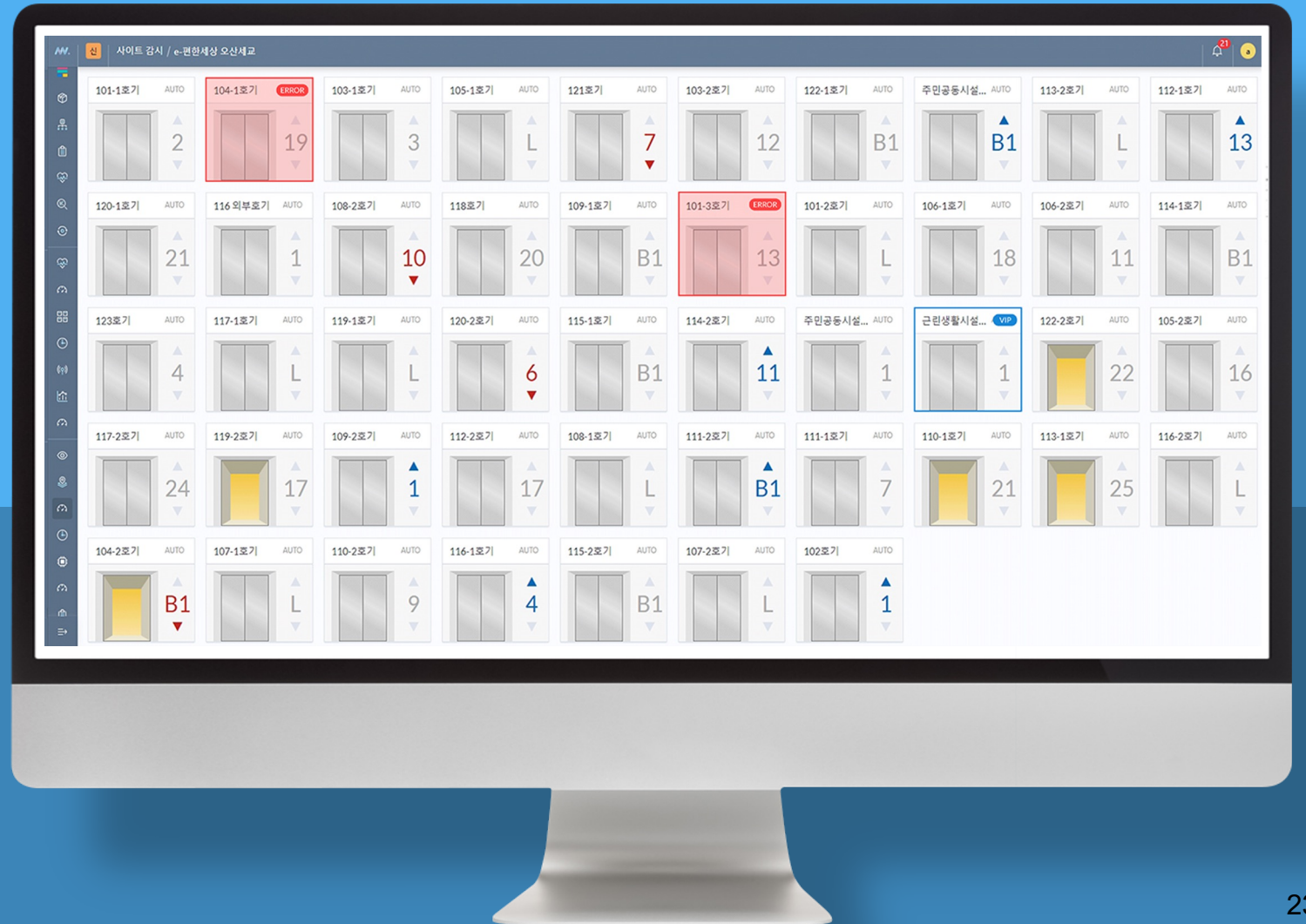
- 빅데이터를 강력한 보안 하에서 수신 받아 실시간으로 처리분석
- 어떤 모바일 기기에서도 빠른 속도로 데이터 전송하는 통합 개방형 플랫폼

ELSA Cloud SaaS™

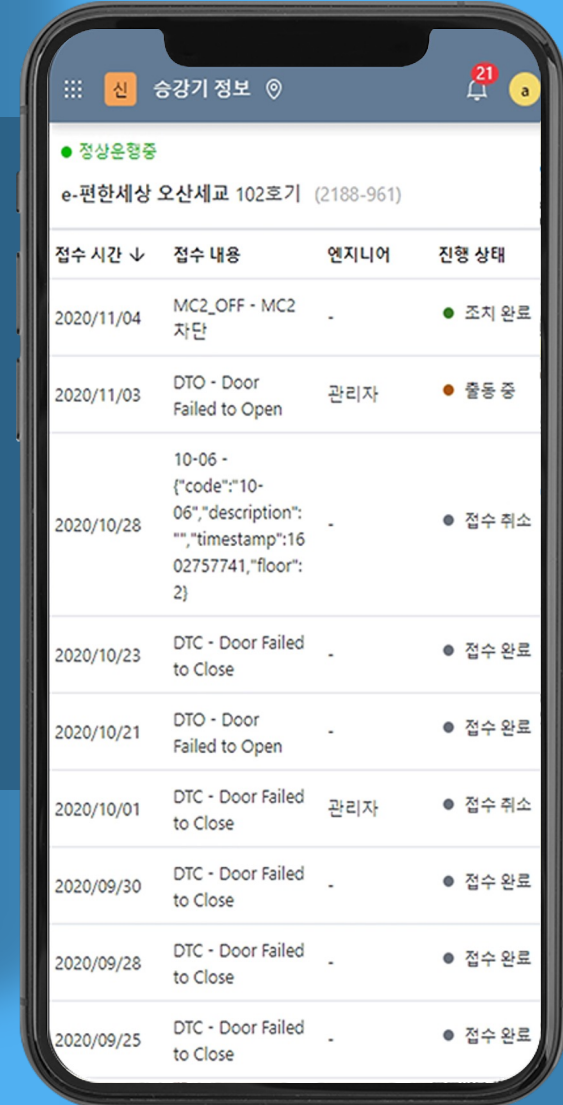
원격제어, 상태감시, 통계 웹/앱플랫폼

- 반응형 웹/앱 서비스로서 실시간 상태체크 및 원격대응
- 워크플로우 모니터링, 인력관리, 통계보고가 가능, 일목요연한 UX/UI 제공

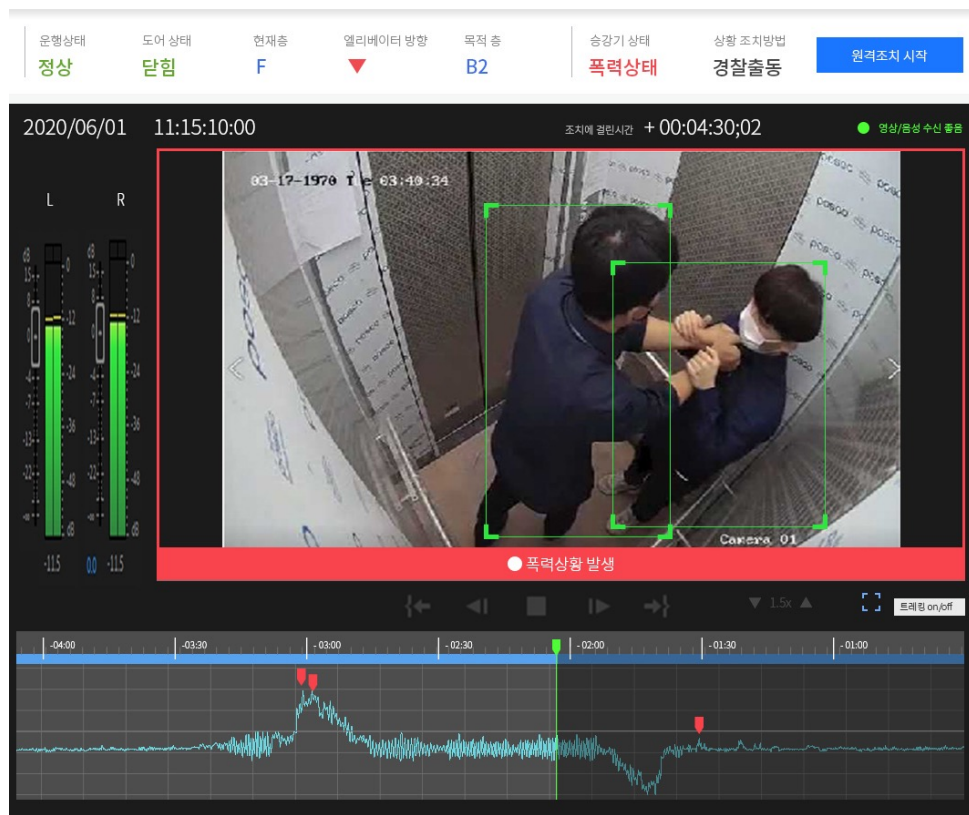
자동으로 고장을
감지하고
원격으로
해결하고 보고
받는
지능형 시스템



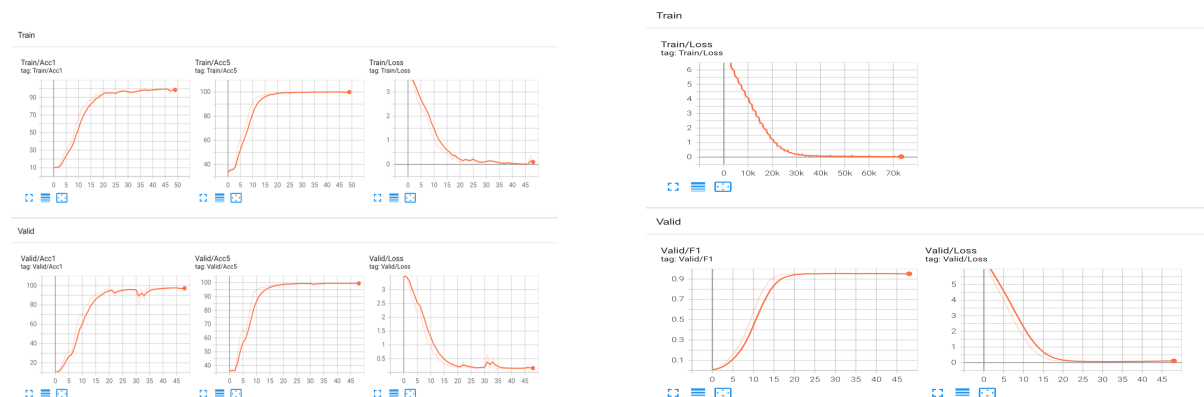
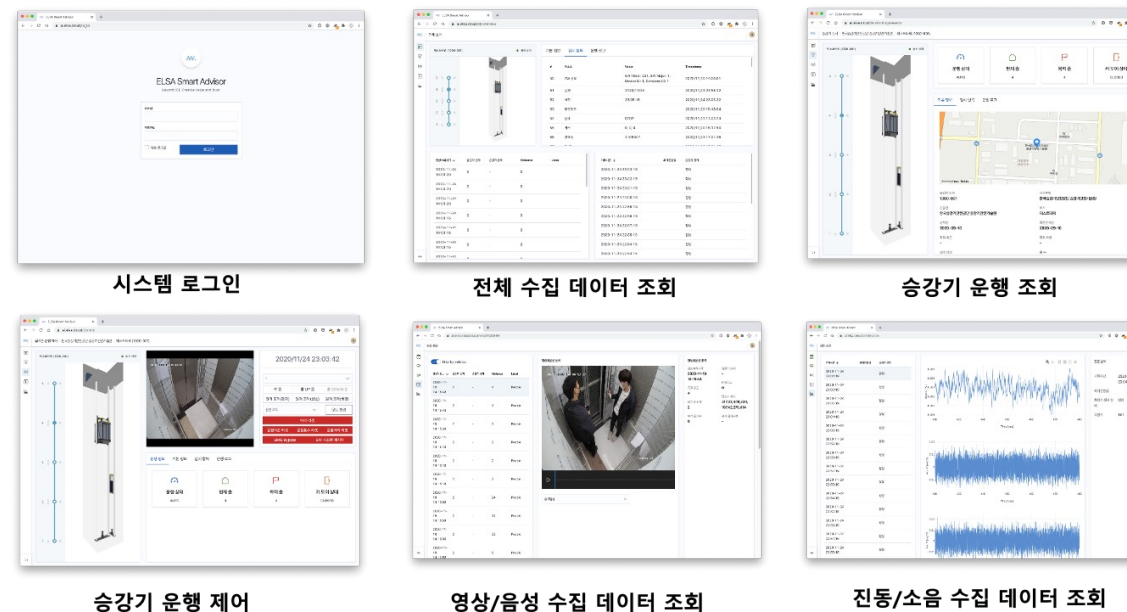
이동중에도
즉시 알람 받고,
일하고,
보고할 수
있어요.



02 ELSA IoT Suite _ 사물지능융합기술(AIoT) 기반 예측모델 솔루션 개발 / 표준확장 적용



- 스마트 기술을 활용한 승강기 위험상황 자동예측 기법 개발 -



- 장애 부품 및 필요 자재 예측 모델 구축 방법 -

- 유사 문제 해법 제시 모델 구축 방법 -

02

ELSA IoT Suite _ 지능형 로봇 Open API 서비스 제공

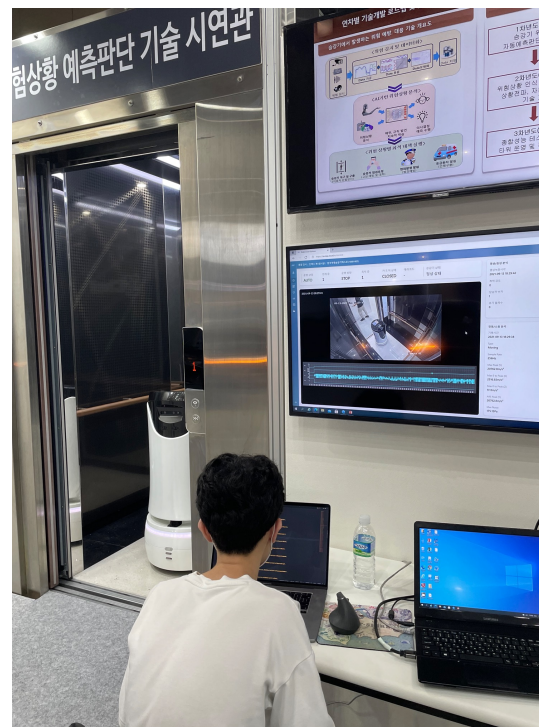


02 ELSA IoT Suite _ 한국승강기안전공단과 스마트 승강기 플랫폼 테스트베드 구축 표준 확산

- ▶ 한국승강기안전공단 테스트타워(경남 거창군 : 승강기 특화거점 지역)
- 스마트 승강기 통합관제 플랫폼 테스트 베드 설계/구축



한국승강기안전공단 테스트타워



2021년 국제한국승강기엑스포 - 위험상황 예측 AI 적용 시연 및 설치모습



02 ELSA IoT Suite _ KS표준(안)의 공공기관 표준적용

KS표준(안)의 공공기관 표준적용

1. 한국철도공사 : 대전역사 시범서비스(대기업, 중소기업 대표 제품 연결/모니터링, 일상검사)
2. LH 의견수렴/정책반영 : 2020, 2021, 시범서비스(대기업/중소기업 대표 엘리베이터 시범 연동)

➔ LH승강기 통합관리 플랫폼 구축시 표준 적용 설계 (2021, 한국승강기대학교 협업)



한국철도공사 시범서비스 공문 / 모니터링 화면

LH 승강기 통합관리 플랫폼 설계/표준채택/적용

03

활용분야, 사회경제적 파급효과

1. 관리주체(LH, SH, 지자체, 건물주 등 관리주체)

- 자산관리효율 및 건물가치상승, 로봇 연동 등 미래 스마트빌딩 서비스창출
- 승강기 다운타임 50%이상감소 및 승강기 가동율 향상
- 승강기 관리 감독 기관의 시스템에 의한 관리, 승강기 안전기준에 부합하는 예지보전 시스템체계 구축

2. 승강기 산업 생태계

- 육안 위주의 검사에서 시스템에 의한 승강기 유지관리 기술력 강화
- 24시간 365일 실시간 컨디션 모니터링 서비스 제공
- 국제표준기반 유지관리서비스 품질제고로 고객신뢰도 향상
- 승강기 고장 원인 파악으로 고장처리시간 50% 이상 단축
- 공동주택단지內 스마트홈 서비스와 외부 생활서비스와 연계하여 다양한 융합 신산업 생태계 확장

3. 이용자

- 국민의 안전과 편의 서비스 요구증대 충족
- 승강기사고 사전예방에 따른 사회적안전비용감소
- 승강기 로봇택배 서비스 등 스마트 홈/시티에서의 미래선도서비스 창출기반마련

TTA 표준, 국가표준, 국제표준 제정으로 승강기 산업 활성화, 생활안전에 기여

ELSA

Everything's Linked,
Smart and Safe to All

감사합니다.



M2MTech는 최신 정보보안, 국제표준 기반의 사물지능융합(AIoT) 전문기업으로,
AIoT 엘리베이터 원격 유지관리 솔루션인 ELSA*를 통해 개방적이고 상호운용성 있는 플랫폼을 선도합니다

*ELSA : Elevator Smart Advisor / Everything's Linked, Smart and Safe to All

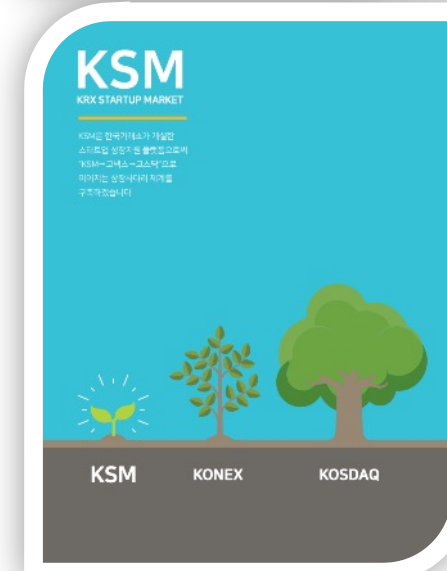
회 사 명	주식회사 엠투엠테크
대표이사	김 진 기
설 립 일	2014년 7월 17일
종 목	사물지능융합 소프트웨어 개발 및 공급업
업 태	제조, 서비스
자 본 금	1,029백만원
직 원 수	20명
연 락 처	031-751-9070
본 사	경기도 성남시 수정구 청계산로 686 반도 아이비밸리 533, 534호
지 사	경상남도 거창군 마리면 거안로 669
홈페이지	www.m2mtech.co.kr



AIoT(Artificial Intelligence of Things, 사물지능융합) : 어떤 문제를 해결하거나 목표를 달성하기 위해 데이터를 수집하고, 인공지능을 개발하여 사물에 탑재 또는 융합하고 활용하는데 필요한 기술과 역량 그리고 산업의 총체

부록 (주)엠투엠테크 주요 연혁





부록 품질 경영 및 인증 보유 현황 (2/2)

