

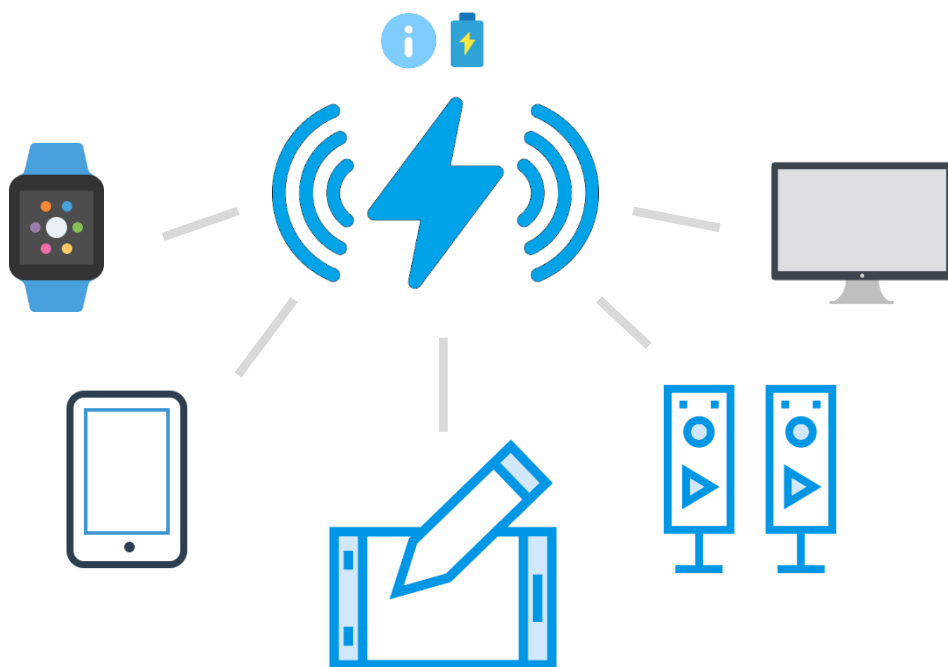
글로벌 ICT 표준 컨퍼런스 2022

Global ICT Standards Conference 2022

2022. 11.9.(수)~11.(금)
서울 양재 엘타워 오르체홀(5F)

표준특허 창출지원사업 성공 사례 소개

저전력 모바일 기기의 정보· 에너지 동시 송수신 기술의 국제표준 개발



박용주 팀장 한국전자기술연구원

KE·TI Korea Electronics
Technology Institute

kista
한국특허전략개발원

JM
JIMYUNG

특허법인 지명
Patent & Law Firm

글로벌 ICT 표준 컨퍼런스 2022

Global ICT Standards Conference 2022

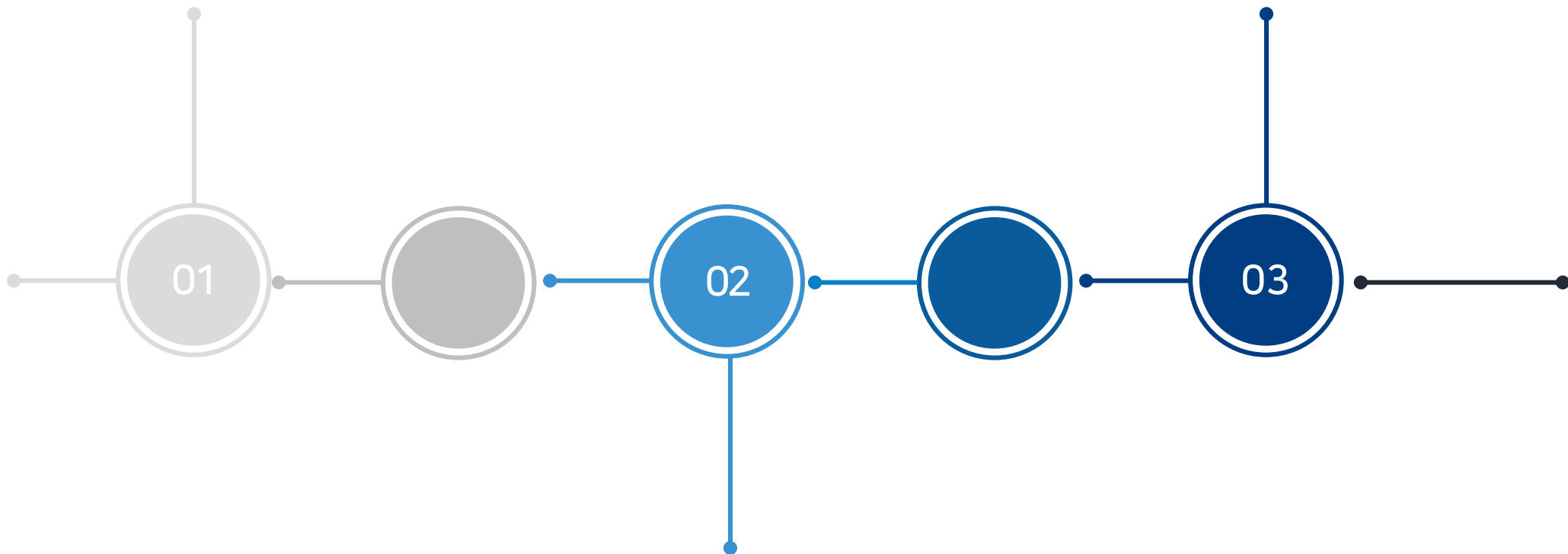
INDEX

01 표준특허 창출지원사업 개요

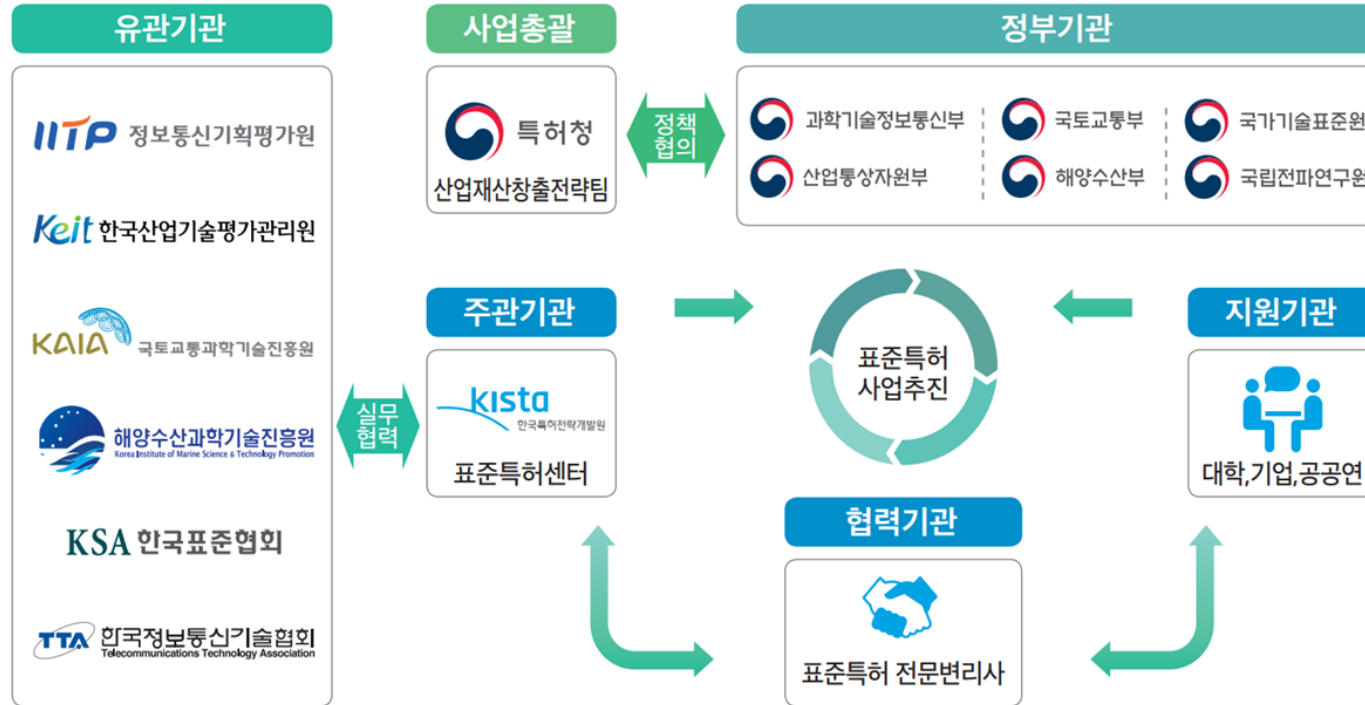
02 표준화 기술 소개

03 지원 사업 성과

표준특허 창출지원 사업 개요



01. 표준특허 창출지원사업 개요



구 분	역 할
특허청 산업재산창출전략팀	• 사업계획 수립, 사업 총괄 추진 및 관리, 평가
주관기관 (한국특허전략개발원)	• (관리) 과제 협력기관 선정·관리 및 운영지원
표준특허 PM	• 표준특허 창출지원 사업의 개별 과제 관리 • R&D 및 표준화 방향 제시, 표준특허 전략 도출
지원기관 (대학·출연(연), 기업)	• 표준특허 확보를 위한 연구개발 수행
협력기관 (전문변리사)	• 표준기술과 관련되는 특허 검색 및 분석 • 표준화하고자 하는 기술의 권리화 지원, 표준특허 교육 실시 • 표준특허 필수성 분석

01. 표준특허 창출지원사업 개요

■ 과제명: 저전력 모바일기기의 정보 에너지 동시 송수신 기술 국제표준 개발

■ 연구개발 목표

- 소비 전력 마이크로 와트급 IoT 기기의 배터리 생존성 향상을 위한

2.4GHz ISM 밴드 통신과의 상호 운용성을 보장한 정보/전력 동시 송수신 기술 표준 개발

■ 표준화 연구개발 목표 및 내용

- 하기 주요 대상 국제표준화 기구에 대한 신규 표준 아이템 제안 목표 ('20년~'22년)

- 대상기구 I (IEC TC100 TA15) (Wireless Power Transfer)

- 다수 IoT 기기에서의 ISM(Industrial Scientific and Medical) 밴드 내에서의 통신 및 충전 스케줄링 기술

01. 표준특허 창출지원사업 개요

- 최근 무선통신의 발달로 IoT(Internet of Things), 사물 통신, 차량 간 통신 등서 기존의 사용자 간의 서비스뿐만 아니라 사물 간의 수많은 응용 서비스가 가능해질 것으로 기대되고 있음
- 이러한 흐름에 따라 5세대(5G) 무선 표준에서는 좀 더 빠르고 안정적으로 거대 연결 통신을 구현하기 위해 많은 연구들이 진행되고 있음
- 무선통신의 발달은 전자 및 통신 기기에 선을 없애면서 이동성과 상시 휴대성을 제공하였으나, 배터리 충전의 문제를 해결하기 위하여, 저전력 기술 및 고효율 집적 배터리 등 다양한 시도들이 이루어지고 있음
- 대표적으로 무선 통신 시스템에서 무선으로 전송된 전자파의 전력을 이용하여 통신과 무선전력전송을 동시에 구현하고자 하는 연구가 활발히 진행되고 있음

01. 표준특허 창출지원사업 개요

- 또한 최근 자율주행 로봇, 전기자동차 등 고출력 무선 충전을 수행하는 플랫폼에 대한 연구개발이 활발하게 이루어지고 있으며, 충전 인프라로서 자율주행 로봇, 전기자동차 등에 탑재된 배터리에 전원을 공급함으로써 충전하기 위한 충전 인프라 구축에 대한 연구 또한 활발히 진행되고 있음
- 삼성전자의 갤럭시 모델은 자기공진 무선 충전의 충전 거리를 보완하는 기술을 적용시켰으며, 에너지스 (Energous)는 RF 기반 송신기로 원거리 전력 전송을 지원하는 충전 환경을 개발하였음. Witricity는 전기차 충전 무선 충전 시스템을 개발하여 검증하고 있음



역방향 무선충전 시스템이 적용된 삼성전자의 갤럭시 모델



Energous의 Wattup



Witricity 무선충전기

01. 표준특허 창출지원사업 개요

■ 과제 관련 기술 시장 동향

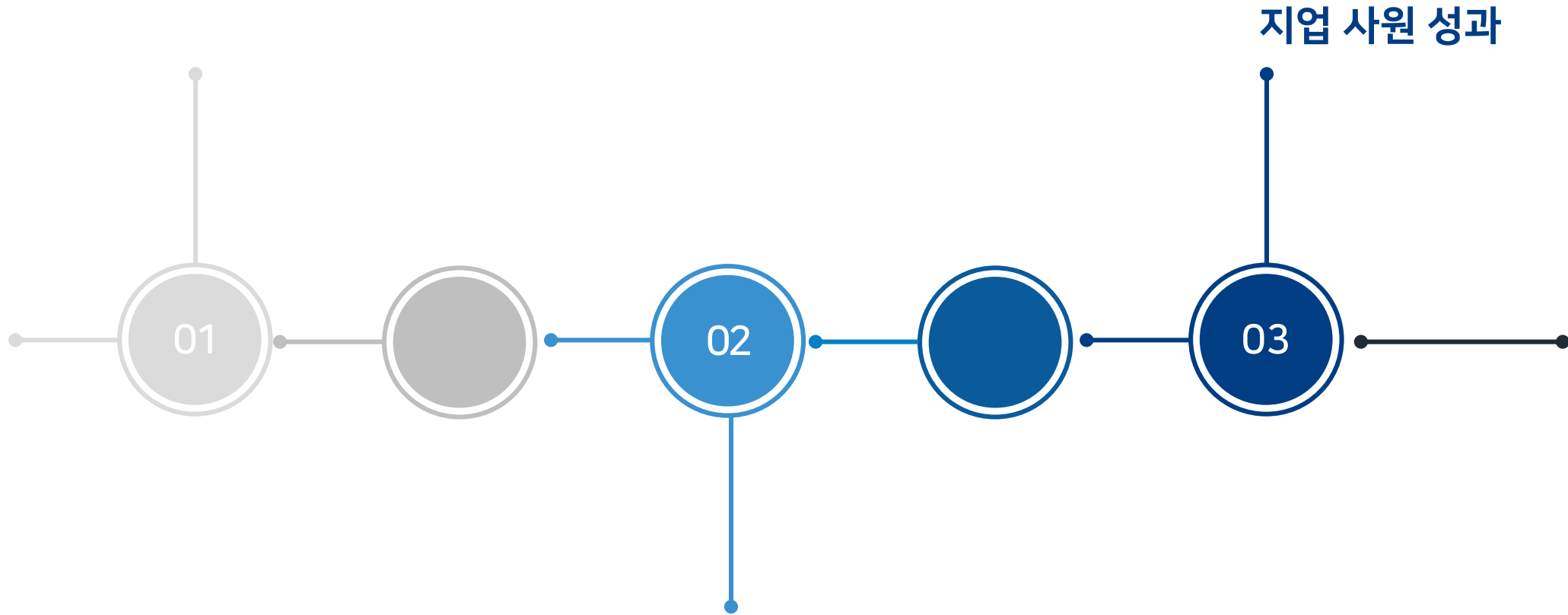
- 최근 주목할 만한 업체 기술 및 제품 동향
- 과제 관련 국내외 시장 동향 파악

■ 주요 선행특허 분석

- 주요 경쟁사 선행특허 리스트 및 분석
- 전자기파를 이용하는(IoT, 웨어러블 디바이스 포함)하는 무선충전 기술 분석

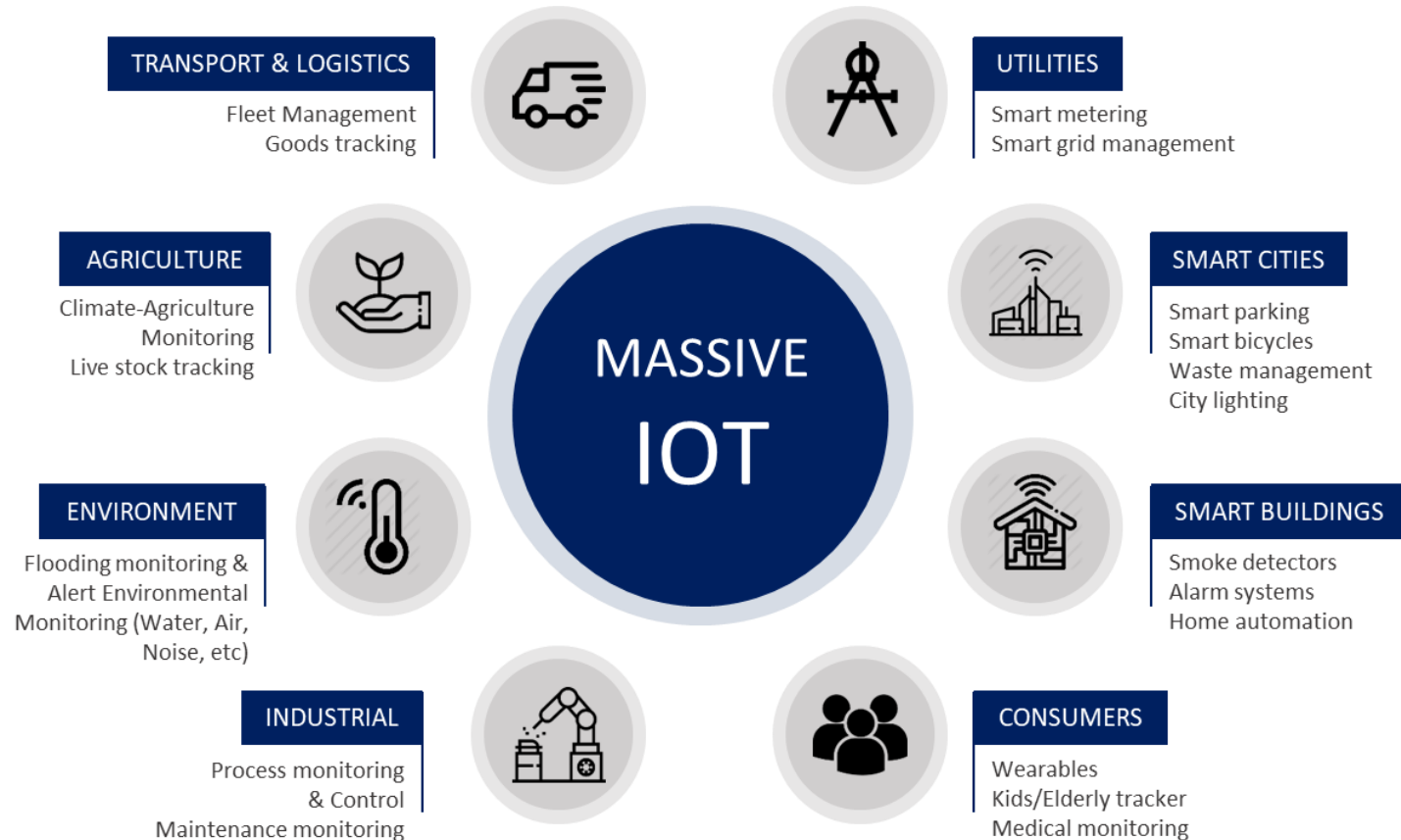
■ 표준화 연구개발 기술과 부합하는 표준특허 창출

- 표준문서/기고문 분석
- 표준문서(기고문)의 포괄적인 권리화가 가능한 표준특허 창출
 - 1년차: 무선전력전송 시스템에서 정보/전력 동시 송수신 시스템 관련 기술
 - 2년차: 무선전력전송 시스템에서 이물질 검출 시스템 관련 기술
 - 3년차 : 개발된 표준특허를 기반으로 한 국제표준 제안



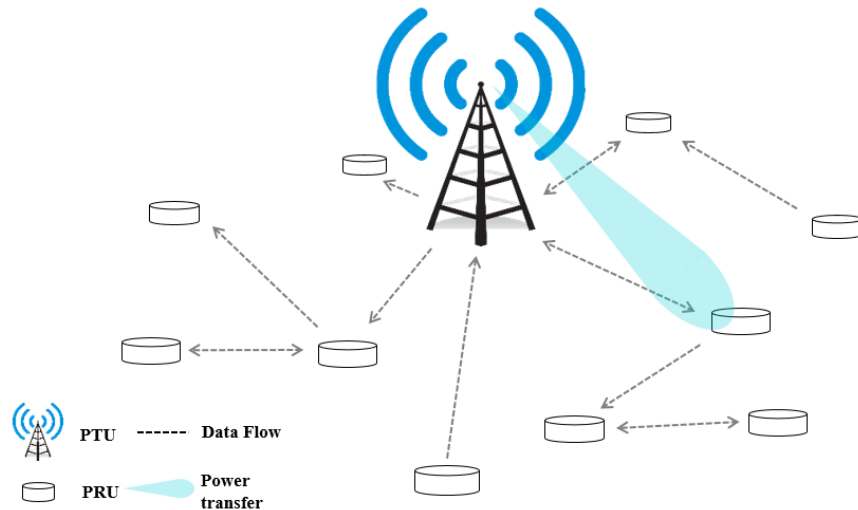
1. SWIPT (Simultaneous Wireless Information and Power Transfer)

- 가까운 미래는 셀 수 없을 만큼 수많은 장치가 무선으로 연결된 Massive IoT 시대입니다.
- 전 세계적으로 약 500 억 개의 IoT가 네트워크에 연결되어 있으며, IoT 장치의 폭발적인 증가가 예상됩니다.
- 원거리에 설치된 IoT 장치에의 통신 지원을 위해서 정보·전력 동시 신호 전송 기법이 필요합니다.

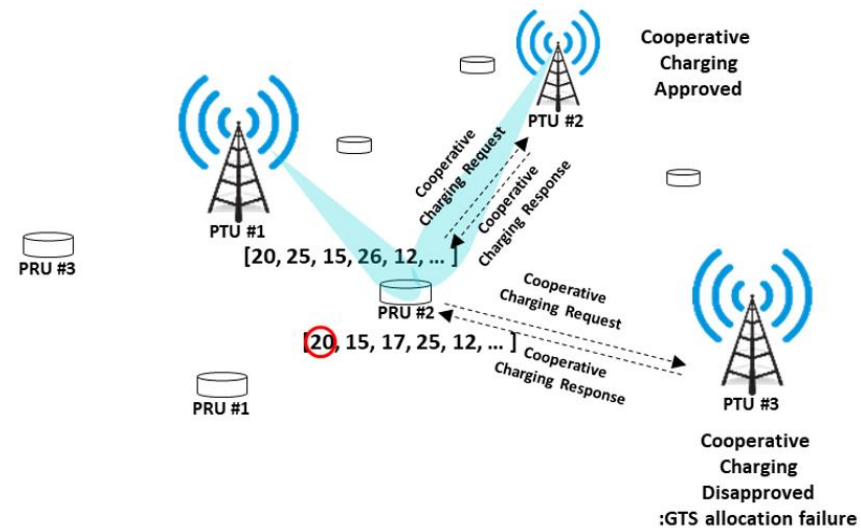


1. SWIPT (Simultaneous Wireless Information and Power Transfer)

- RF-DST 시스템에서는 하나의 전력 송신단이 특정한 방향으로 빔포밍된 강인한 신호를 이용하여 수신단과의 정보 교환을 지원합니다.
- 전력 송신단은 SWIPT 시스템에 접속한 수신단에 특정 시간 및 주파수를 할당하여 정보를 교환하거나 전력을 수신하도록 합니다



자원 할당을 위한 **Channel Adaptation** 기술로, DSME 방식을 사용하여 전자기파 무선전력전송을 수행할 때 혼잡한 채널 레벨을 계산하여 특정 채널과 GTS (Guaranteed Time Slot)를 변경하는 방법을 제안

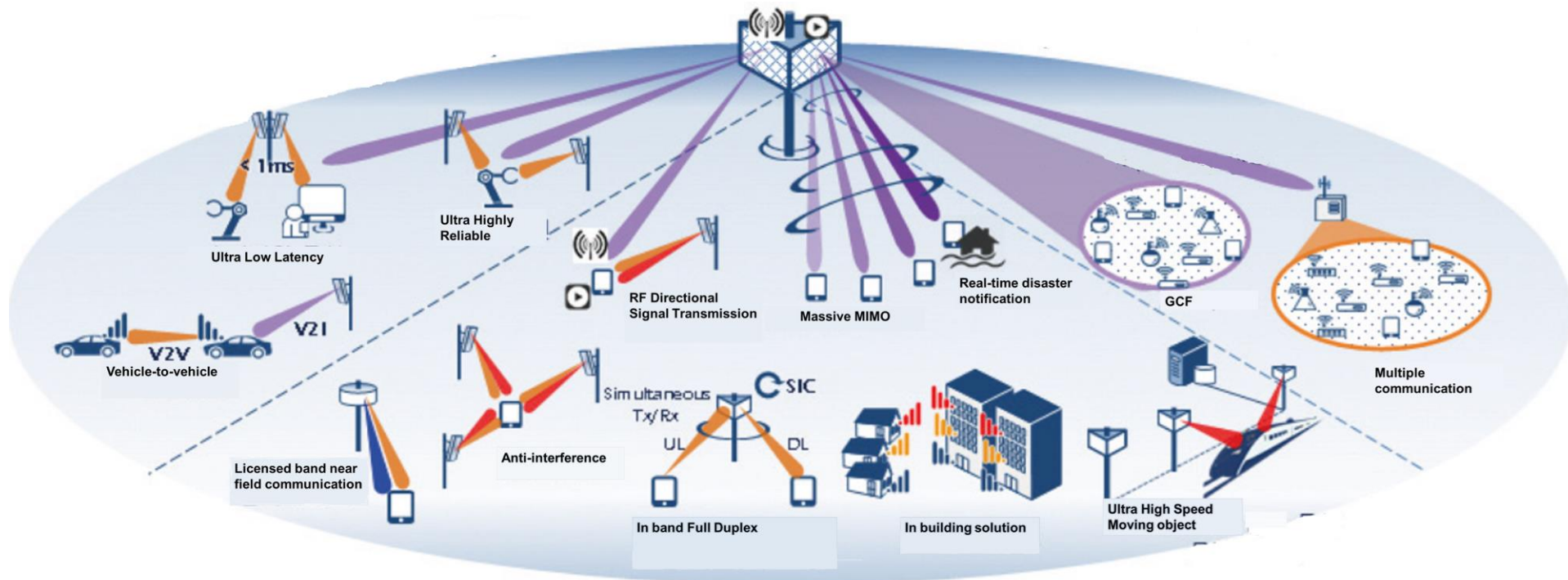


분산 협력 충전을 위해 승인 된 여러 PTU에 의해 동일한 물리적 주파수의 SWIPT RF WPT GTS를 하나의 PRU에 할당하는 협력 충전 방법을 제안

02. SWIPT (2)

1. SWIPT (Simultaneous Wireless Information and Power Transfer)

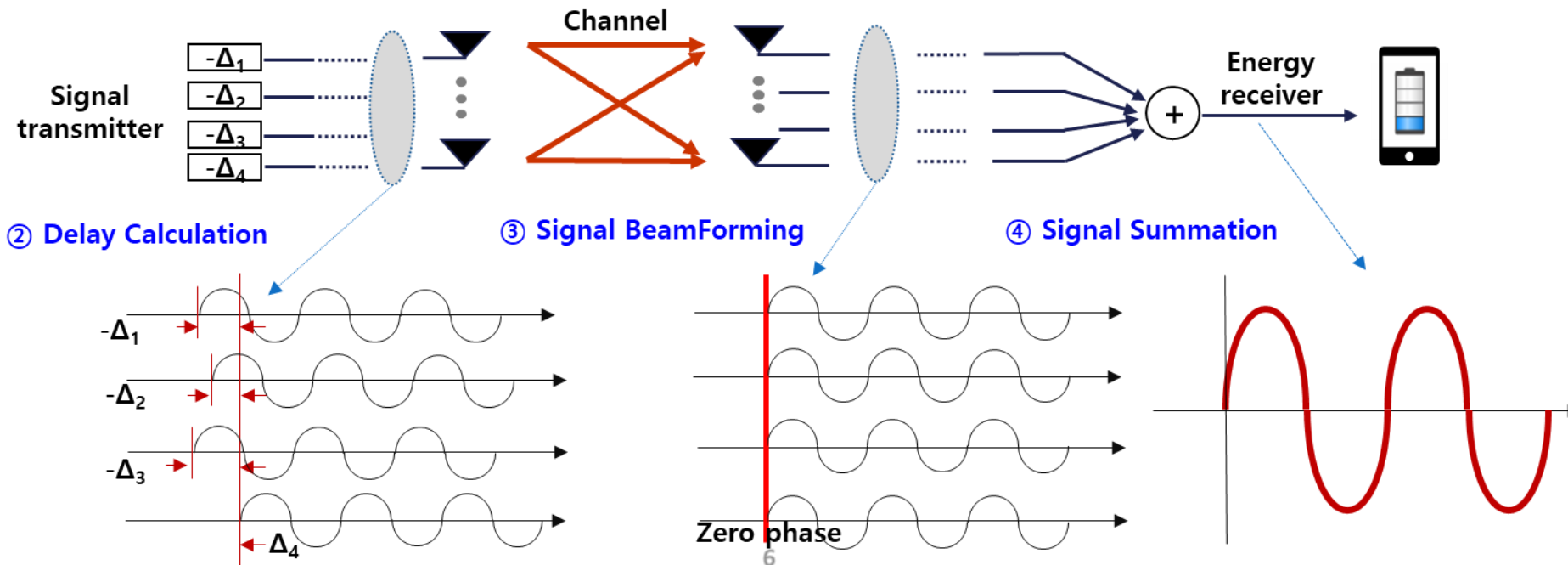
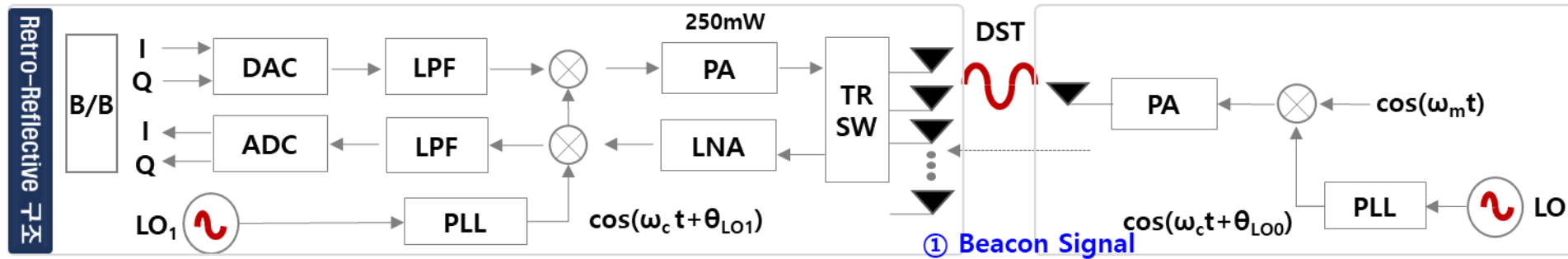
- 1. 무선 커버리지 확대 및 음영지역 축소
- 2. 무선 속도 향상
- 3. 음성/영상 콘텐츠 등 보다 안정적인 연결 지원
- 4. 불필요한 RF 간섭 감소



02. SWIPT (3)

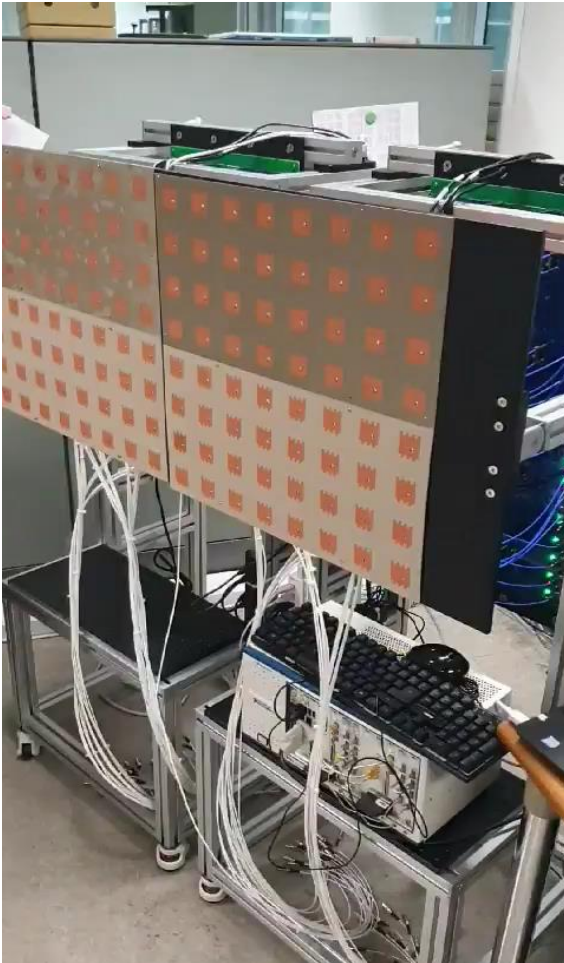
- SWIPT Pilot 통신을 활용하여 빔포밍 신호 전송 경로 추정
- SWIPT는 수신단 전력 신호가 Zero-phase가 되도록 송신단에서 위상을 조절
- (수) Beacon Generation -> (송) Delay Calculation -> (송) Beamforming -> (수) Signal Summation

- STU (Signal Transmission Unit)
- SRU (Signal Receiving Unit)

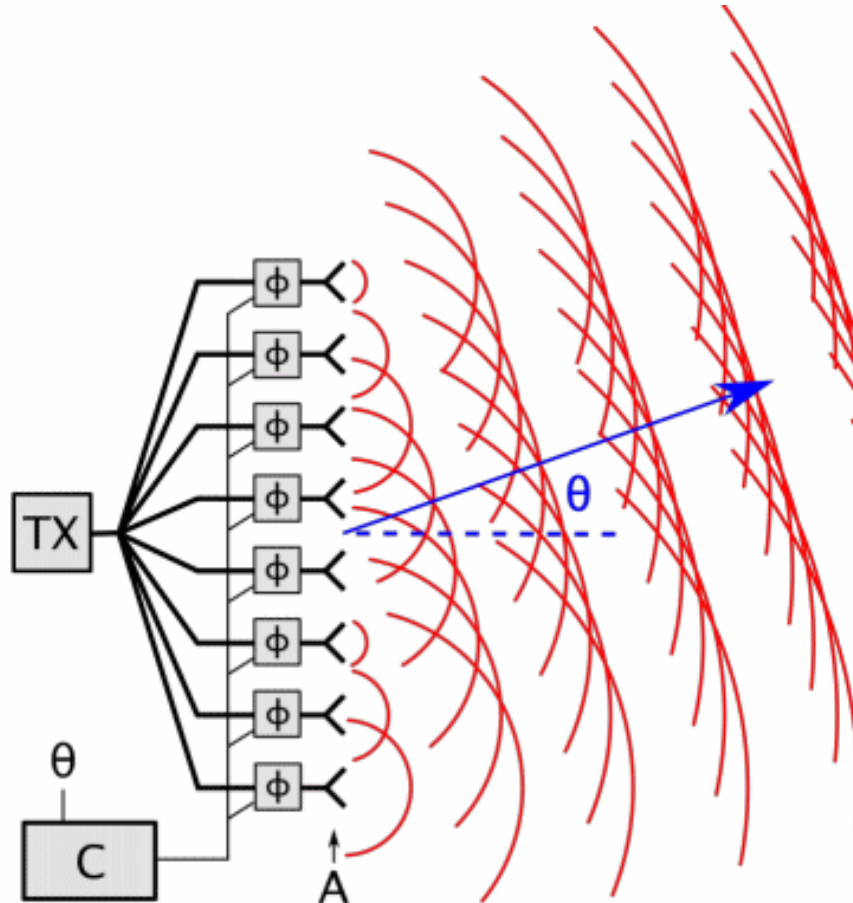


02. SWIPT (4) – 동영상 시연

- Retro-reflective 방식의 SWIPT 위해서 방향 정보를 추출해야 하며, 방향 정보는 수신단의 포지셔닝 비콘에서 추출합니다

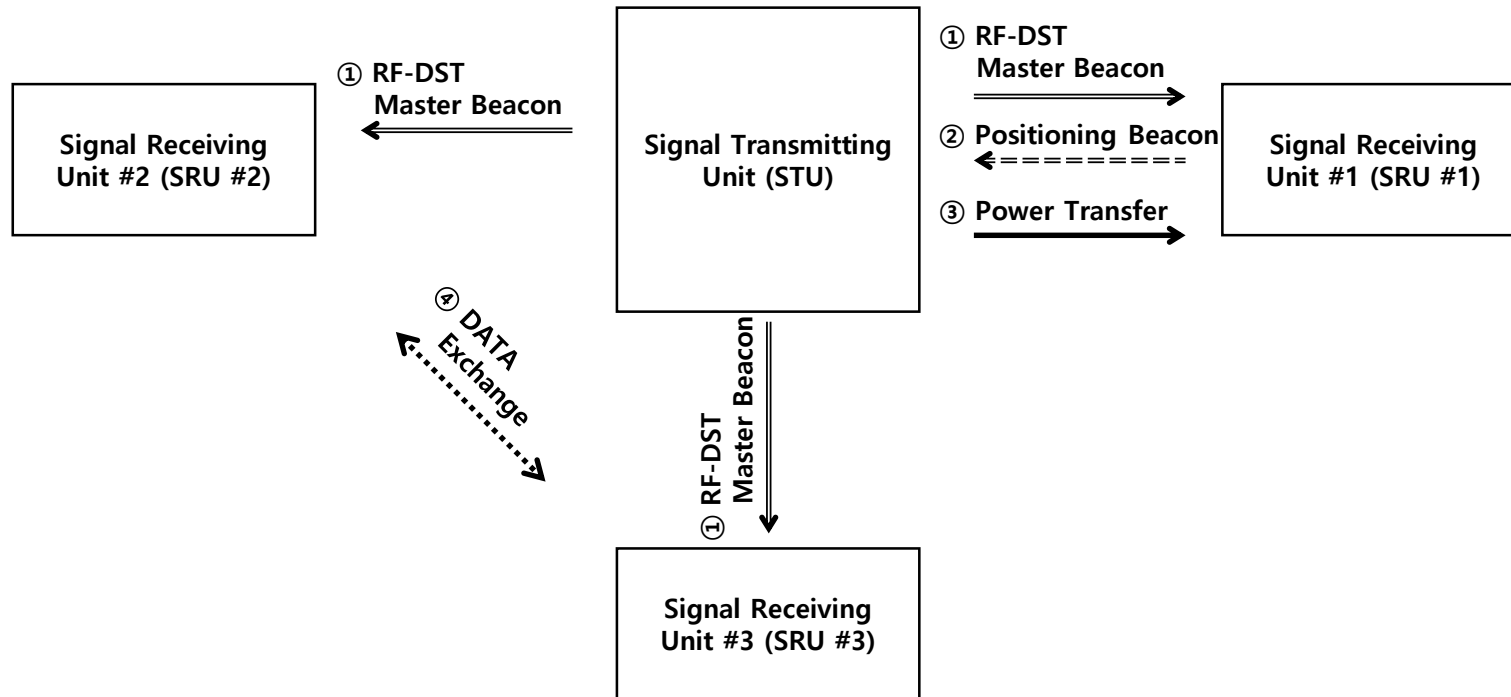


[Retro-reflective SWIPT]



02. SWIPT (5) – 추진 국제표준

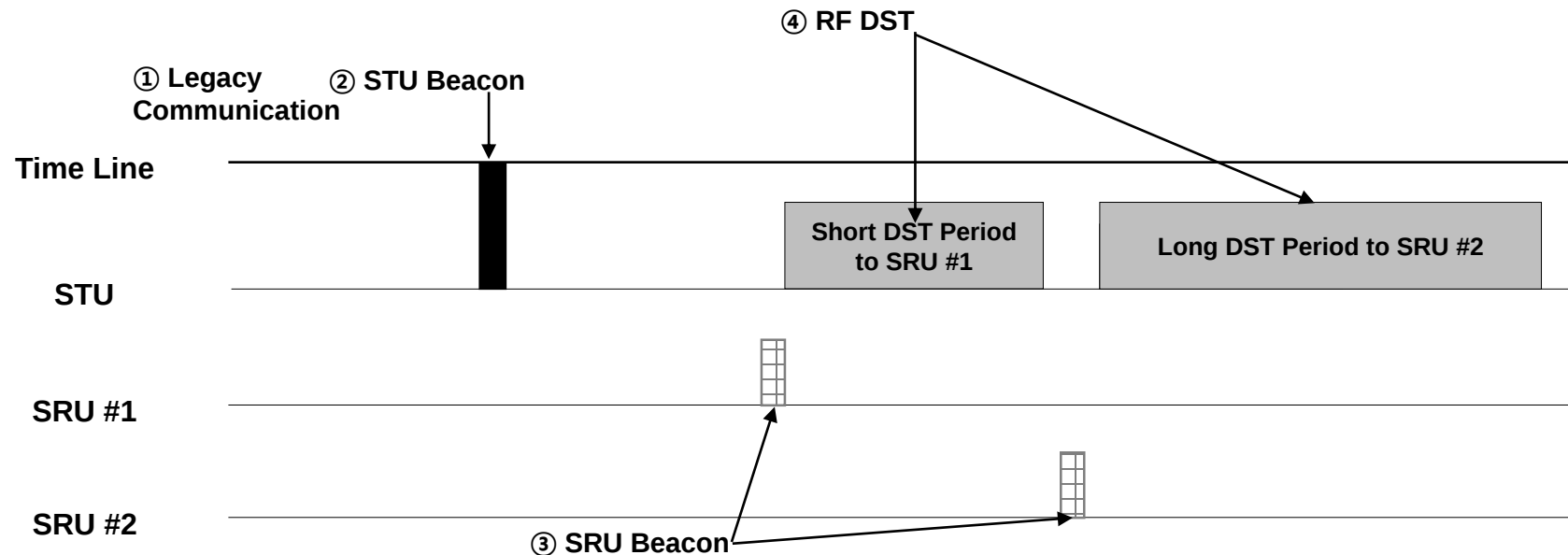
- SRU들은 RF-DST을 위해서 정의한 특정 ① Master Beacon이 주변에 보내는 신호를 수신하여 해당 통신 시스템(Coordination)에 접속하게 된다. Master Beacon에 의해 시스템에 들어오게 된 SRU들은 특정 시간과 특정 주파수의 GTS (Guaranteed Time Slot)을 할당 받아 정보 교환 혹은 전력을 수신할 수 있게 된다.



- RF-DST을 위한 DSS를 할당 받은 SRU #1은 자신의 위치를 알리기 위한 ② Positioning Beacon을 STU에게 보낸다.
- ③ STU는 Positioning Beacon에서 추출한 방향 정보를 이용하여 할당 받은 DSS동안 SRU #1에 전력 전송을 한다.
- 이 때, 각 SRU들은 통신을 위해 할당 받은 DSS를 이용하여 ④ Data Exchange를 한다.

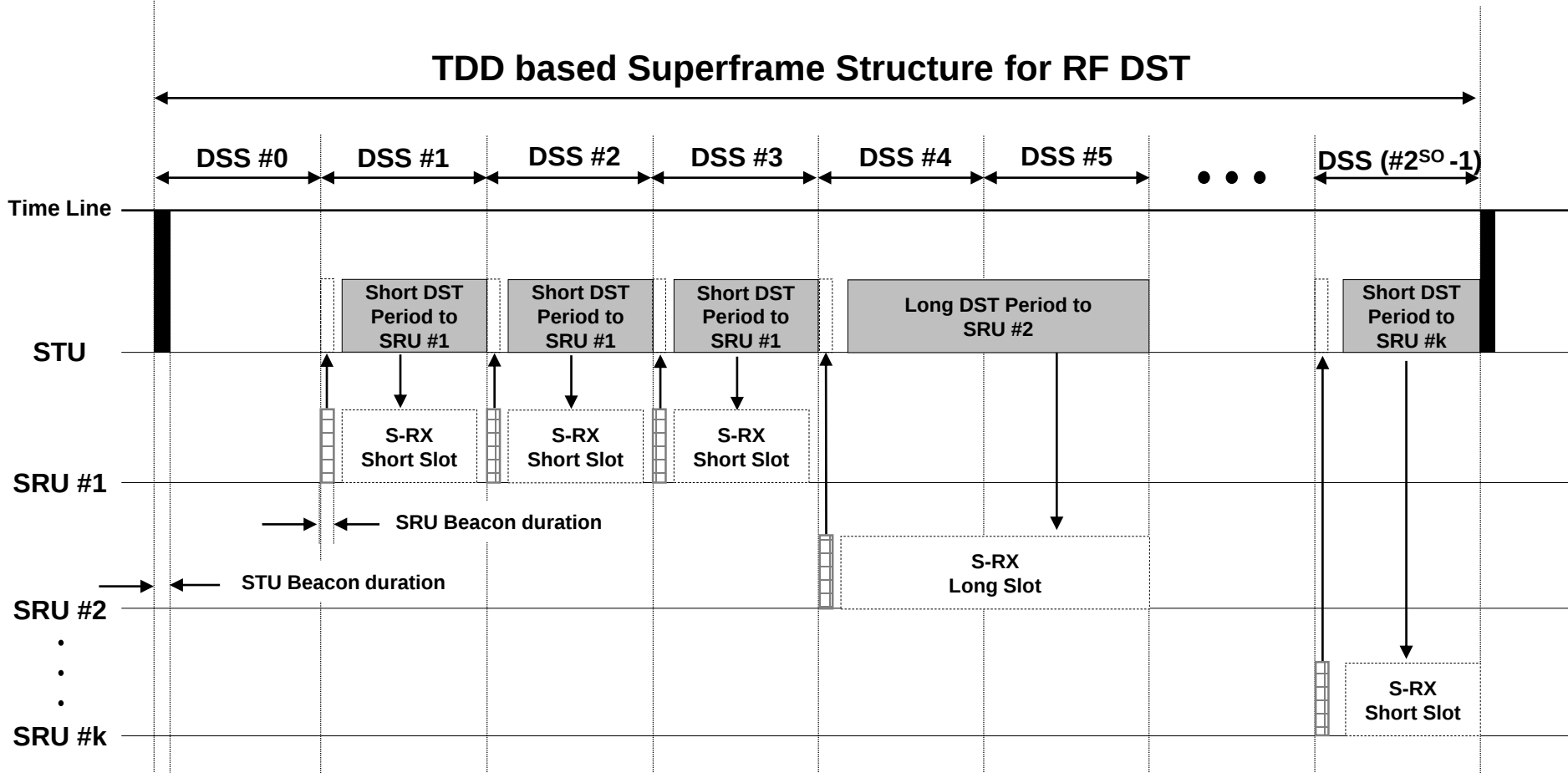
02. SWIPT (6) – 추진 국제표준

- ① 레거시 통신 단계(STU-SRU 간 연결 및 정보 교환): 레거시 통신을 사용하여 STU와 SRU 장치를 시스템에 연결합니다.
- ② STU 비콘 단계(Synchronization and Scheduling) : STU 비콘을 실시간으로 동기화하고 RF-DST를 위한 DSS(Directional Signal Slot) 할당
- ③ SRU 비콘 위상(SRU CW 신호 전송 및 위상차 추출) : SRU는 방향 추출을 위해 연속파로 비콘을 전송한다.
- ④ RF-DST 단계(RF 방향성 신호 전송) : STU가 미리 정해진 시간 동안 할당된 DSS에 RF 방향성 신호를 전송



02. SWIPT (7) – 추진 국제표준

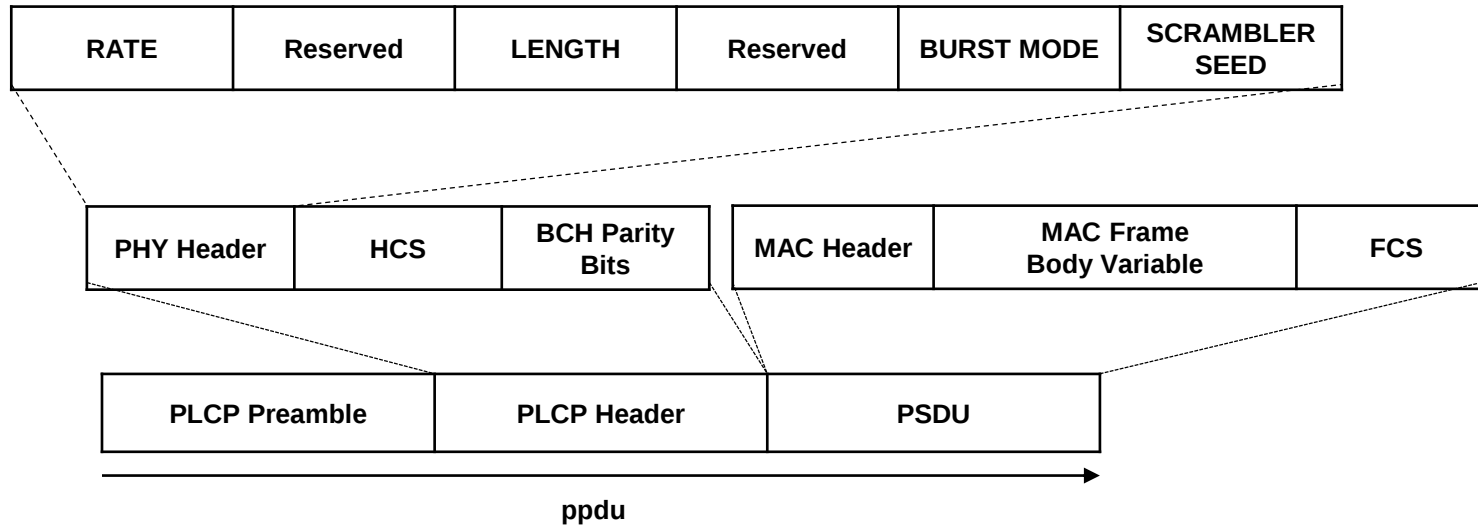
- RF DST 동기화 및 제어를 위한 TDD 기반 슈퍼 프레임 구조 제안
- 각 DSS에서는 SRU의 요청에 따라 매번 SRU 비콘을 수신하는 것이 가능하거나, 하나의 SRU 비콘을 수신한 후 연속적인 타임슬롯을 할당할 수 있는 가변 시스템 운용이 가능하다.



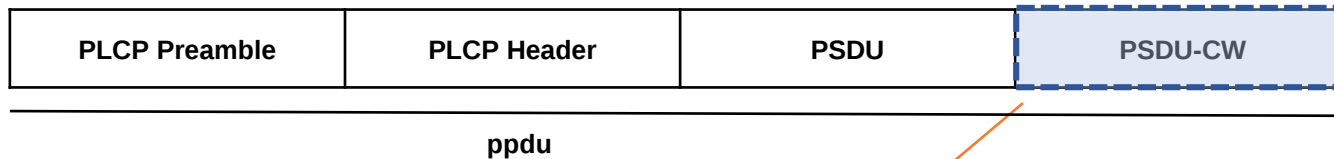
02. SWIPT (7) – 추진 국제표준

- STU/SRU Beacon 통신 패킷은 Full TDD를 사용하는 Legacy Communication의 MAC 프레임 형식에 따라 특정 필드 값을 수정하여 사용할 수 있습니다.

STU Beacon



SRU Beacon



Standard PPDU(Physical-Layer Protocol Data Unit) structure
PLCP; Physical-Layer Convergence Protocol
PSDU; Physical-Layer Service Data Unit. Variable length and carries PHY packet data
HCS; Header Check Sequence
CW; Carrier Wave



02. SWIPT (8) – 추진 국제표준

- 1. RF-DST 동작 원리는?

RF-DST에서 WPT에서는 에너지를 RF Wave에 담아 페어링 된 SRU 장치로 보냅니다. 패턴 안테나의 신호 증첩/감쇄 원리를 이용하여 지향성 RF 신호를 특정 방향의 SRU에 송출합니다.

- 2. 효율적입니까?

예.

RF-DST에서는 인증 된 SRU를 감지하고 통신하며 해당 SRU가 필요하고 요청한 경우에만 지향성 신호를 보냅니다. RF-DST STU는 소프트웨어로 제어되며, 어떤 SRU가 지향성 신호를 받는지, 언제, 어떤 우선 순위로 지향성 신호를 받는지 지능적으로 결정합니다. 범위 내에 승인 된 장치가 없으면 RF-DST STU가 유휴 상태가 되고 신호가 낭비되지 않습니다.

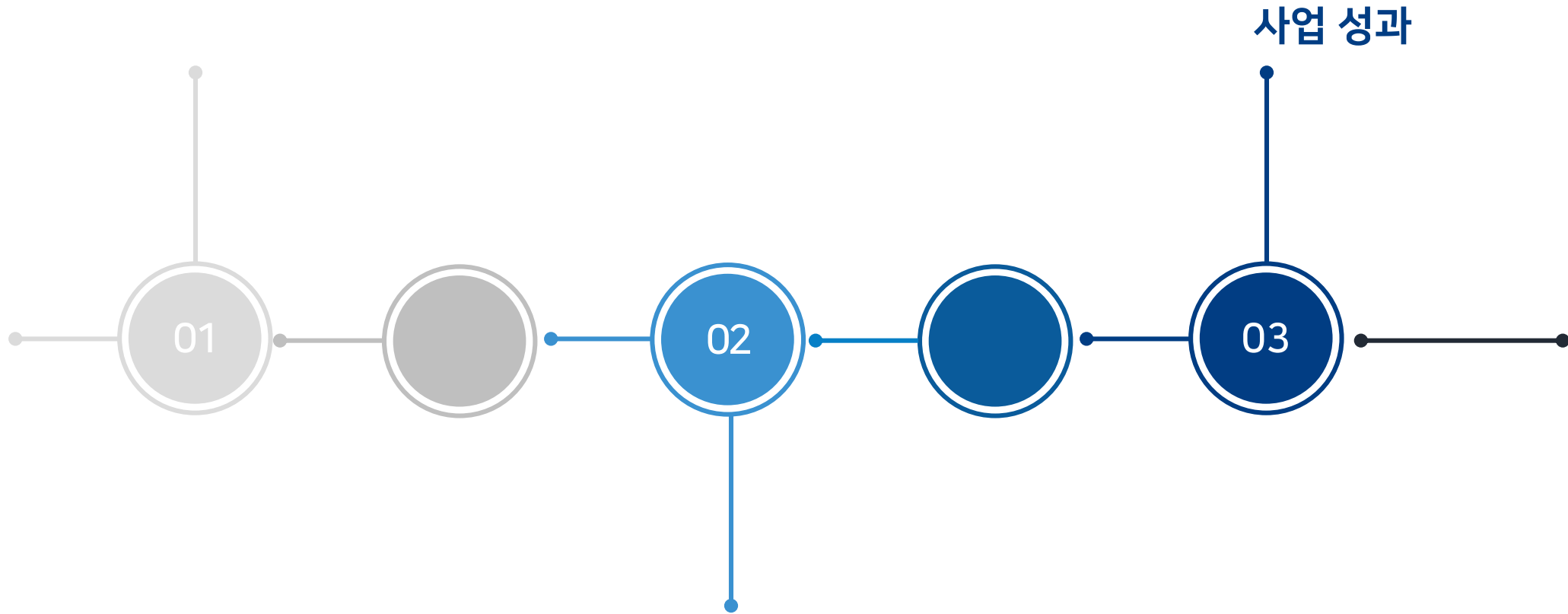
02. SWIPT (9) – 추진 국제표준

- 3. 이 기술에 대한 가능한 시장이 있습니까?

예.

ISM 대역 통신 (여기서 제안하는 2.4GHz 주파수 대역)을 지원하는 모든 단일 장치가 우리의 목표 시장이 될 수 있습니다. 이 RF-DST 기능을 위해 추가 안테나 또는 모듈이 필요하지 않기 때문에 공통 ISM 대역 통신 지원 모듈 또는 유닛 만 필요합니다. 다음은 대상 장치입니다.

- 스마트 폰 및 태블릿
- IoT 장치
- 스마트 워치 및 웨어러블 기기
- 리모콘
- 심장 보조 기기
- 무선 센서
- 게임 컨트롤러
- LED 램프
- 드론
- 보안 카메라
- 동작 감지기
- 기타.



03. 표준특허 창출지원 사업 성과

	2020년	2021년	2022년
환경분석	- 무선충전 기술동향 조사 - 무선충전 시장/정책 동향 조사	- 무선충전 응용기기 - 무선충전 기술 관련 주요 기업/제품	
표준분석	ISO/IEC IPR Policy 조사		- IEC 61980 표준 분석 - SAE TIR J2954 표준 분석 - SAE IRP Policy 조사
선행특허분석	- SWIPT/RF 기반 채널 적응 - SWIPT/협업 충전	- WiTricity 보유특허 현황 정량분석 - WiTricity 특허 선별 및 상세분석 - 무선 충전 이물질 검출 관련 출원인 확장 분석 - AI 기반 FOD 검출 기술 관련 선행특허 분석	- SAE TIR J2954 공개특허 조사 - Qualcomm - WiTricity - SAE TIR J2954 Safety Verification(Test Verification(Test 6A-6D) 선행특허 조사 및 분석
특허출원	- SWIPT/RF 기반 채널 적응 - 가출원 1건, 정규출원 1건 - SWIPT/협업 충전 - 가출원 1건, 정규출원 1건 - FOD/온도 센서 내장 검출용 코일 - 가출원 1건 - FOD/공진 주파수 변이 - 가출원 1건	- SWIPT/협업 충전 - 정규출원(미국) 1건 - FOD/온도 센서 내장 검출용 코일 - 정규출원 1건 - FOD/공진 주파수 변이 - 정규출원 1건 - FOD/패턴광 레이저 - 정규출원 1건	- FOD/통합(온도센서+공진주파수변이+패턴광레이저) - 정규출원 1건(해외출원을 위한 기초출원) - 미국출원 준비 중전력전송 최적화와 이물질 제거를 위한 충전보드 위치 제어 - 정규출원 1건 - 머신러닝 기반의 자동차 alignment / 이동형 전기차 충전 서비스 알고리즘 - 정규출원 2건 (11월 출원 예정)
표준화	- 채널 적응/협업 충전 관련 PWI 그룹 신설 제안 - SWIPT Scheduling Technology based on DSME(2020.9.16.)	- SWIPT(채널 적응/협업 충전) 관련 NP 제출(2021.1.); IEC TC100 TA15 → 부결(2021.7.2.) - 서비스 로봇용 FOD 기술표준안 컨셉 제안(2021.9.)	- RF 직접 신호 전송(RF-DST) PWI 제출(2022.6.); ISO/IEC JTC1 SC6 - SWIPT(채널 적응/협업 충전) 관련 PWI(개정 신청, 2022.10.); IEC TC100 TA15

03. 표준특허 창출지원 사업 성과

| 2020년(1차년도)

- 한국전자기술연구원 혁신 특허 창출 연구원장상 수상

| 2021년(2차년도)

- 2021 세계 표준의 날 정부포상 유공자 산업통상자원부 장관상 수상
- IEC TC100 (Multimedia & Audio), JTC1 SC6 (Telecommunications and information exchange between systems) PWI 제안 및 작업반 신설

| 2022년(3차년도)

- IEC ??
- 연내 IEC TC100 (Multimedia & Audio), JTC1 SC6 (Telecommunications and information exchange between systems) NP 제안 계획

글로벌 ICT 표준 컨퍼런스 2022

Global ICT Standards Conference 2022

Intelligent Network Team



Thank you

박용주, 팀장, KETI
suede8247@keti.re.kr

Yongseok LIM
Yongseong KIM
Taigil KWON
Dongyeob SHIN
Jinuk PARK
Donghee SHIN
Gichol CHOI
Haeyong JUNG
Dongwook KIM
Hyejung KIM
Hyunseo LIM
Hyunsoo LIM
Woojin JUNG
Minsu YANG
Suhwan LIM
Jangkeun BAE
Changil KIM
Junyouun OH
Myoungun KIM
Sunhwa KIM
Yongsuk LEE
Jubeom KIM
Yongju PARK

(suede8247@keti.re.kr)