[별첨 5]

# 차량내 웨이크업 기반 무선센서네트워크 저전력 제어 기술

최병철(bcchoi@etri.re.kr)

사물통신연구실

ETRI 한국전자통신연구원
www.etri.re.kr

융합기술연구소

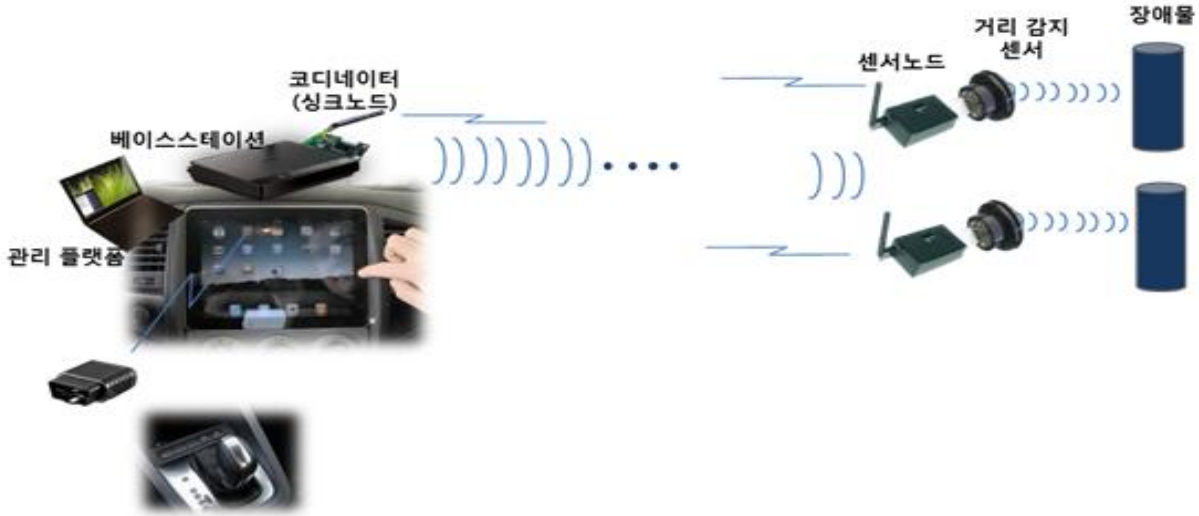
# 목 차

1. 기술의 개요
2. 기술이전 내용 및 범위
3. 경쟁기술과 비교
4. 기술의 사업성
   - 활용분야 및 기대효과
5. 국내외 시장 동향

# ▣ 기술 개념

## ❖ 주요 내용

- 차량내 무선 센서네트워크를 구성하는 센서노드의 저전력화
  → 센서노드의 Power Down Mode 및 Active Mode 운용
- 센서노드가 동작하지 않을 시 Power Down Mode(수십 uA정도 소모) 동작하다가 센싱 데이터 획득이 필요한 경우 베이스스테이션으로부터 LF(Low Frequency)를 이용한 웨이크업 신호 전달
- LF는 128KHz의 저주파 에너지를 전달하는 자기장 신호

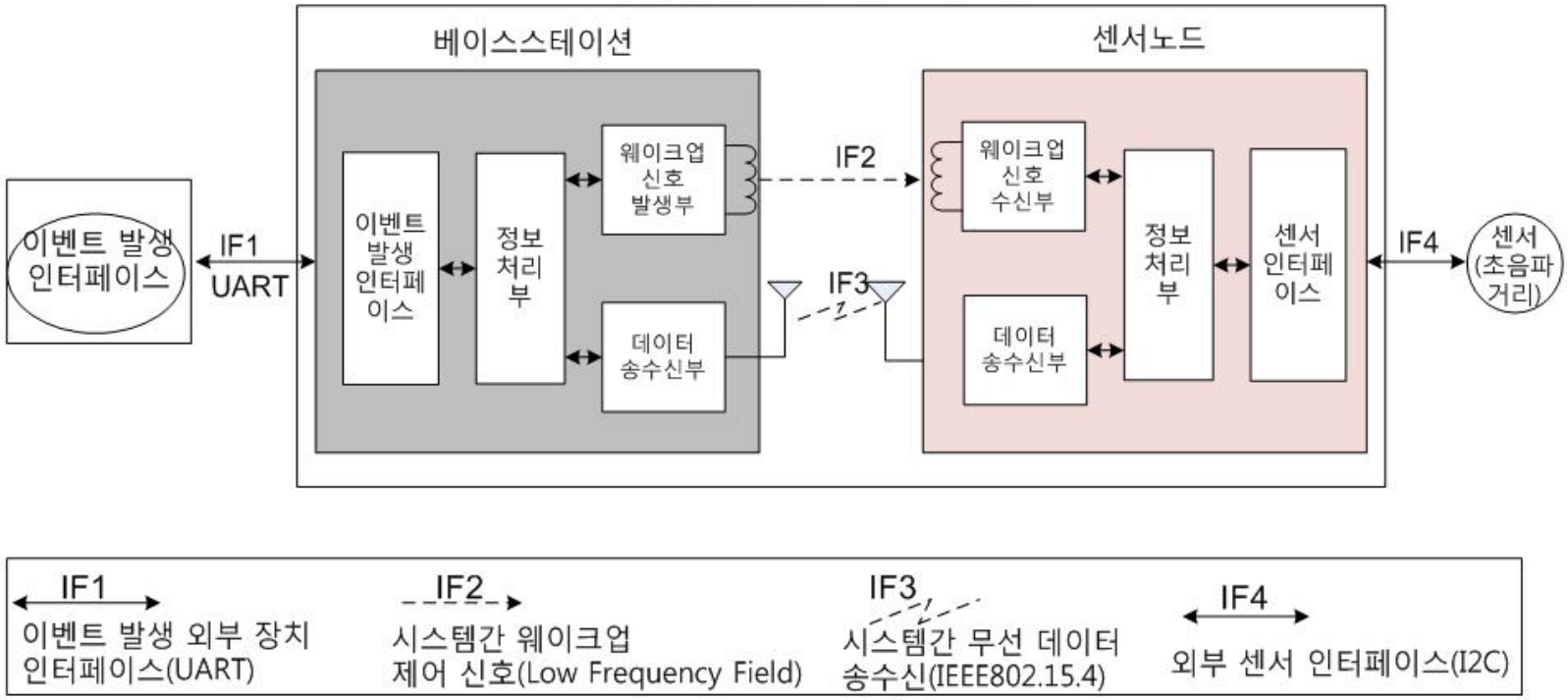


# ▣ 기술 개념

## ❖ 웨이크업 기반 저전력 제어

- 센서노드의 웨이크업 신호(자기장 에너지 기반)를 이용한 Power Down/Active 모드 상태 천이를 통한 저전력 제어 실현

**차량내 센서네트워크 시스템**



# ▣ 기술이전 내용 및 범위

## ❖ 기술이전 내용

- 베이스스테이션 및 센서노드간 네트워크 연동 기능
- 이벤트 생성기 및 베이스스테이션 연동 제어 기능
- 센서노드 Active 모드 및 Power Down 모드 절체 제어 기능
- 후방감지 센서 응용 웨이크업 제어 기능
- LF(Low Frequency)기반 웨이크업 무선 송수신 기능
- 웨이크업 센서노드 제어 모듈 설계 기술
- 웨이크업 베이스스테이션 제어 모듈 설계 기술

## ❖ 기술이전 범위

- 차량내 무선센서네트워크 웨이크업 기반 센서노드 소프트웨어
- 차량내 무선센서네트워크 웨이크업 기반 베이스스테이션 소프트웨어
- 사용자 및 시스템 요구사항 정의서
- 시험 절차서/시험 결과서
- 웨이크업 기반 저전력 제어 상세 설계서
- 웨이크업 센서노드 제어 모듈 회로도
- 웨이크업 베이스스테이션 제어 모듈 회로도

# ▣ 기술 개발 현황

## ❖ 기술성숙도(TRL : Technology Readiness Level) 단계 : ( 6 )단계

| 구 분 | 단계 | 정 의 | 세 부 설 명 |
|---|---|---|---|
| 기초 연구 단계 | 1 | 기초 이론/실험 | ▫기초이론 정립 단계 |
| | 2 | 실용 목적의 아이디어 특허 등 개념정립 | ▫기술개발 개념 정립 및 아이디어에 대한 특허 출원 단계 |
| 실험 단계 | 3 | 실험실 규모의 기본성능 검증 | ▫실험실 환경에서 실험 또는 전산 시뮬레이션을 통해 기본성능이 검증될 수 있는 단계<br>▫개발하려는 부품/시스템의 기본 설계도면을 확보하는 단계 |
| | 4 | 실험실 규모의 소재/부품/시스템 핵심성능 평가 | ▫시험샘플을 제작하여 핵심성능에 대한 평가가 완료된 단계<br>▫3단계에서 도출된 다양한 결과 중에서 최적의 결과를 선택하려는 단계<br>▫컴퓨터 모사가 가능한 경우 최적화를 완료하는 단계 |
| 시작품 단계 | 5 | 확정된 소재/부품/시스템 시작품 제작 및 성능 평가 | ▫확정된 소재/부품/시스템의 실험실 시작품 제작 및 성능 평가가 완료된 단계<br>▫개발 대상의 생산을 고려하여 설계하나 실제 제작한 시작품 샘플은 1~수개 미만인 단계<br>▫경제성을 고려하지 않고 기술의 핵심성능으로만 볼 때, 실제로 판매가 될 수 있는 정도로 목표 성능을 달성한 단계 |
| | 6 | 파일롯 규모 시작품 제작 및 성능 평가 | ▫파일롯 규모(복수 개~양산규모의 1/10정도)의 시작품 제작 및 평가가 완료된 단계<br>▫파일롯 규모 생산품에 대해 생산량, 생산용량, 불량률 등 제시<br>▫파일롯 생산을 위한 대규모 투자가 동반되는 단계<br>▫생산기업이 수요기업 적용환경에 유사하게 자체 현장테스트를 실시하여 목표 성능을 만족시킨 단계<br>▫성능 평가 결과에 대해 가능하면 공인인증 기관의 성적서 확보 |
| 실용화 단계 | 7 | 신뢰성평가 및 수요기업 평가 | ▫실제 환경에서 성능 검증이 이루어지는 단계<br>▫부품 및 소재개발의 경우 수요업체에서 직접 파일롯 시작품을 현장 평가(성능 및 신뢰성 평가)<br>▫가능하면 인증기관의 신뢰성 평가 결과 제출 |
| | 8 | 시제품 인증 및 표준화 | ▫표준화 및 인허가 취득 단계 |
| 사업화 | 9 | 사업화 | ▫본격적인 양산 및 사업화 단계<br>▫6-시그마 등 품질관리가 중요한 단계 |

# ▣ 기술의 장점

## ❖ 기술의 특징

- 베이스스테이션은 실시간적으로 이벤트 발생에 대하여 웨이크업 신호를 발생시키고 이벤트 해제에 대하여 센서노드를 비활성화함.
- 이벤트 기반의 동작이 요구되는 차량내 운전 상황에 대하여 전력 소모의 최소화를 통한 차량내 센서노드의 생명주기 최대화 실현
- 차량내 후진 기어의 감지를 통한 후방 거리센서 노드의 웨이크업을 통한 활성화와 후진 기어 해제에 따른 해당 노드의 실시간적 비활성화로의 천이

## ❖ 기존 경쟁기술 대비 개량된 부분

- 기존 MCU 저전력 제어(Active/Sleep/Power Dower Down 모드) 및 TDMA MAC 제어 기술의 한계를 극복
- 데이터 송신이 있을 경우 LF(Low Frequency) 자기장 통신 기반 웨이크업 제어 채널을 활용하여 송신전 수신 노드의 Wake-up 상태로 천이시킴.
- 데이터 수신 센서노드가 수신 상태가 아닐 경우 Rx 수신부를 Off 상태로 유지하므로써 전력 소모가 거의 없도록 함.

# ▣ 적용 분야

## ❖ 예상 응용 제품 및 서비스

- 이벤트 기반의 저전력 특성을 요구하는 다양한 서비스에 적용 가능.
  - 차량내부 무선통신 기반 편의 장치 센서 및 액츄에이터 응용
  - 지능형 자동차
  - 스마트 홈 및 근접 거리 저전력 사물인터넷(IoT) 제품 침 서비스 응용

# ▣ 적용 분야

## ❖ 예상 제품 /시비스 수요자(층)

| 예상 제품/서비스 | 예상 수요자(층) |
|---|---|
| IoT 센서노드용 저전력 제어 소프트웨어 | IoT S/W 개발업체, SI업체 및 서비스 업체 |
| 무선 센서네트워크 기반 지능형 자동차 후방 거리 감지 서비스 | 자동차 부품 업체 |

## ❖ 관련 기술 국내외 시장 규모

(단위:백만불, 백억원)

| 관련제품/서비스 | 시장 | 2015 | 2016 | 2017 | 2018 | 2019 | 합계 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| IoT기반 센서노드 | 해외 | 2.9 | 4.1 | 4.8 | 6.0 | 6.5 | 21.7 |
| | 국내 | 4.0 | 4.5 | 5.2 | 6.2 | 7.5 | 24.4 |

# ▣ 관련기술 국내외 시장 동향

## ❖ 제품/서비스 국내외 동향

- 지능형 자동차에 대한 관심과 기술개발이 고조되고, 차량내 무선 네트워크 기술의 다양한 활용 연구
- 무선 센서 네트워크를 구상하는 무선 센서노드에 대한 배터리 기반의 편의 장치 제어 및 서비스에 대한 AM(After Macket)의 새로운 시도가 진행 중임
- 사물인터넷에 대한 제품 및 서비스에 대한 관심이 높아짐에 따라 근접 거리 저전력 기술 활용도가 높아지고 있음

## ❖ 기대 효과

- IoT 센서노드 시스템 및 부품 관련 산업의 내수 창출, 수출 촉진
- 배터리 기반의 저전력 특성을 요구하는 다양한 서비스에 적용 가능.
- 수년내 급속한 확산이 기대되는 IoT 기반 무선 센서네트워크 근접 거리 저전력 핵심 구성요소로 활용가능

# 감사합니다.

www.etri.re.kr

♣ 연락처 : , 최병철 실장(042-860-6392, bcchoi@etri.re.kr)