

[별첨 5]

# 셀룰러 기반 산업 자동화 시스템 구축을 위한 모뎀 개발용 링크레벨 시뮬레이터



이영하 (yhlee@etri.re.kr)  
미래이동통신연구본부

## 목 차

---

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

# 1. 기술의 개요 (1)

## □ 기술 분야

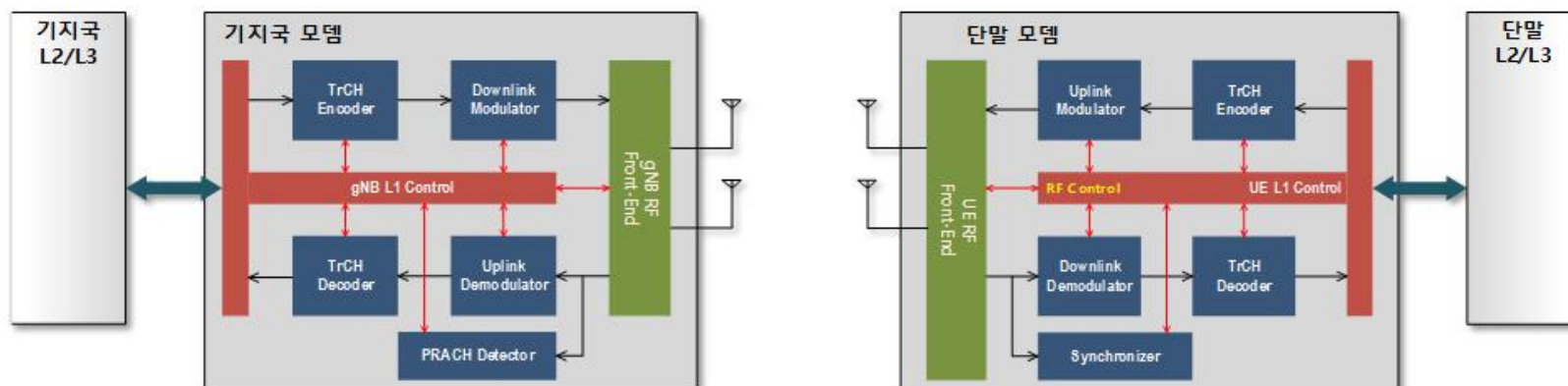
- ❖ 5G NR(New Radio) 이동 통신 시스템 물리 계층 상위 설계

## □ 기술의 개발 배경

- ❖ 5G NR 기반의 산업 자동화 모뎀 설계를 위한 링크 레벨 시뮬레이터 개발

## □ 기술 내용

- ❖ 기지국 모뎀 및 단말 모뎀 설계 및 구현에 필요한 물리 계층 기능 검증 및 성능 분석 시뮬레이터



# 1. 기술의 개요 (2)

## □ 기술 내용

### ❖ 5G NR 기반의 산업 자동화 시스템을 위한 링크 레벨 시뮬레이터

- C언어 기반의 시뮬레이터
- 산업 자동화 시스템에 적용하기 위한 기능 구현

### ❖ 하향 링크 링크 레벨 시뮬레이터

- 하향 링크 물리 채널의 기지국 변조 및 단말 복조 기능
- 하향 링크 트랜스포트 채널의 기지국 부호화 및 단말 복호화
- 하향 링크 단말 수신 동기 및 채널 측정

### ❖ 상향 링크 링크 레벨 시뮬레이터

- 상향 링크 물리 채널의 단말 변조 및 기지국 복조 기능
- 상향 링크 트랜스포트 채널의 단말 부호화 및 기지국 복호화
- 상향 링크 동기를 위한 Random Access 및 채널 측정

## 2. 기술미전 내용 및 범위 (1)

### □ 기술미전 내용 및 범위

- ❖ 5G NR 기반의 산업 자동화에 최적화된 링크 레벨 시뮬레이터
  - 하향 링크 링크레벨 시뮬레이터
  - 상향 링크 링크레벨 시뮬레이터
  - Industrial IoT 기지국/단말 모뎀 상위 설계서

### □ 기술 개발 현황

- ❖ 기술 성숙도 3단계
  - 전산 시뮬레이션을 통한 기능 검증 및 성능 분석
  - 이것을 기반으로 시험 샘플 제작

## 2. 기술미전 내용 및 범위 (2)

### □ 기술 개발 현황

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

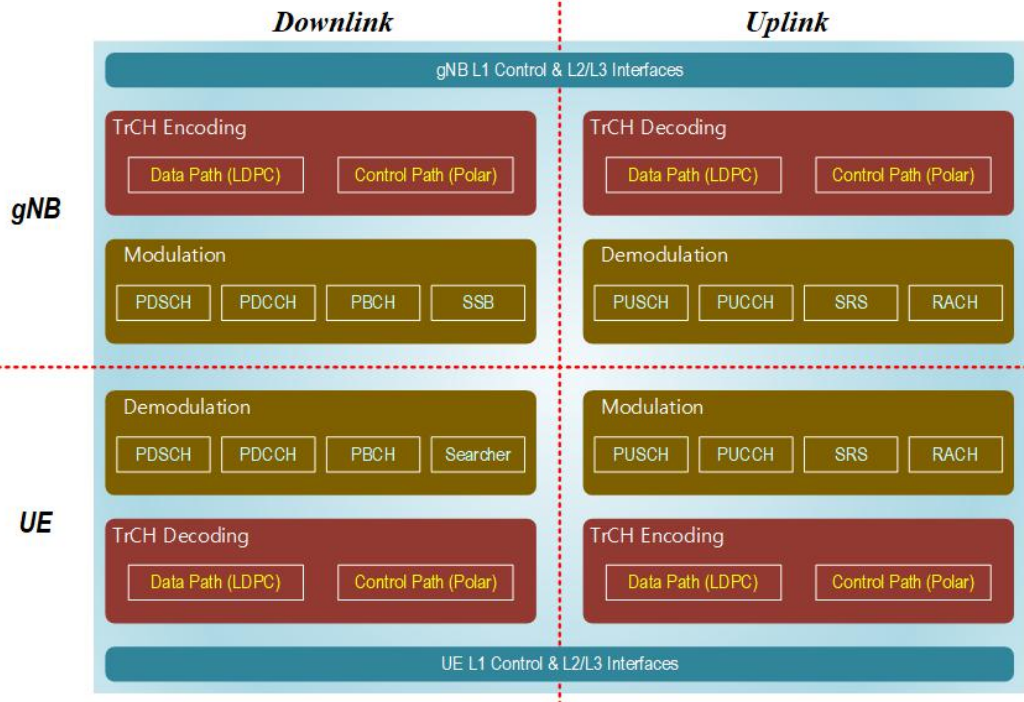
구분	단계	정의	세부설명
기초 연구 단계	1	기초 이론/실험	기초이론 정립 단계
	2	실용 목적의 아이디어/특허 등 개념정립	기술개발 개념 정립 및 아이디어에 대한 특허 출원 단계
실험 단계	3	실험실 규모의 기본성능 검증	실험실 환경에서 실험 또는 전산 시뮬레이션을 통해 기본성능이 검증될 수 있는 단계 개발하려는 부품/시스템의 기본 설계도면을 확보하는 단계
	4	실험실 규모의 소재/부품/시스템 핵심성능 평가	시험생품을 제작하여 핵심성능에 대한 평가가 완료된 단계 3단계에서 도출된 다양한 결과 중에서 최적의 결과를 선택하려는 단계 컴퓨터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



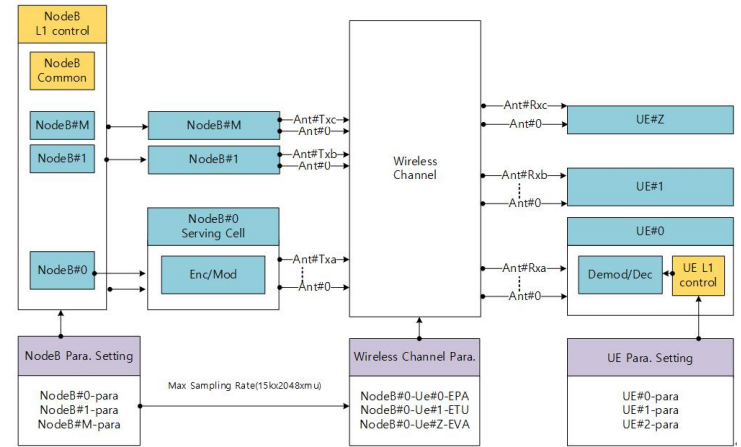
## 2. 기술미전 내용 및 범위 (3)

### 기술 개발 현황

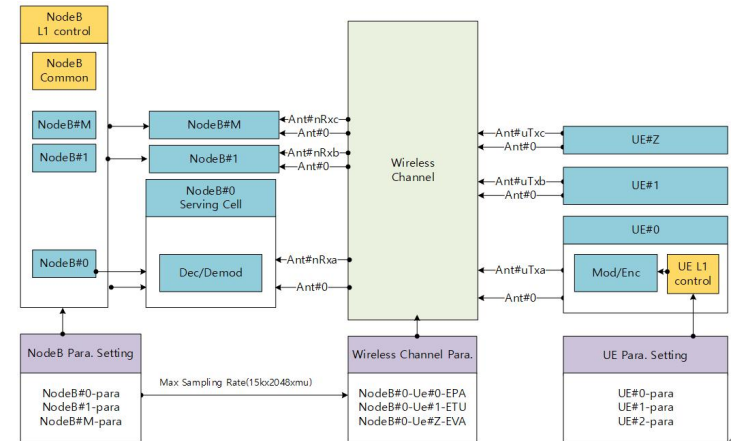
#### ❖ 시뮬레이터 구성 및 운영



#### <하향 링크 시뮬레이터>



#### <상향 링크 시뮬레이터>



### 3. 경쟁기술과 비교

## □ 기술의 특징 및 장점

### ❖ 기술의 특징

- 셀룰러 기반의 산업 자동화 시스템 구축을 위한 모뎀 설계 구현에 기반이 되는 최적화된 구조

### ❖ 기존 경쟁 기술 대비 개량된 부분

- 기술적 측면 : 최신 5G NR 규격을 적용한 산업 자동화 모뎀 구현
- 사업적 측면 : 산업 자동화 시스템 구축을 통한 4차 산업 혁명



## 4. 기술의 사업성

### □ 기술의 사업성 및 제약 조건

#### ❖ 예상 응용 제품 및 서비스

- 공장 자동화 설비 및 셀룰러 기반의 산업 자동화 서비스
- 

#### ❖ 사업성

- 산업 자동화 서비스 구축에 따른 산업의 혁신 및 기타 물류 비용 절감

#### ❖ 기술미전 업체 조건

- 이동 통신 시스템 설계 및 구현을 위해 모뎀 개발 경험 및 인력이 확보되어 있는 업체

#### ❖ 사업화시 제약 조건

- 산업 자동화 구축 시장 확대 및 4차 산업 혁명 기술 수요

## 5. 국내외 시장 동향

### □ 국내외 기술 현황 및 시장 동향

#### ❖ 기술 현황

- 3GPP 국제 표준화 회의에서 물리계층 규격 제안을 위해 링크레벨 시뮬레이터를 사용하여 성능 분석등이 이루어 지고 있음

#### ❖ 업체 현황

- 5G NR 이동 통신 모뎀을 개발하는 Qualcomm 과 Intel, 삼성전자 등에서는 모뎀 칩을 개발하기 위해 5G NR 물리계층 링크 레벨 시뮬레이터를 선행 개발하여 자사 하드웨어 칩 설계에 반영하고 있을 것으로 예상

#### ❖ 시장 동향

- 5G 이동 통신 서비스가 2019년도부터 진행되고 4차 산업 혁명에 필요한 산업 자동화 시스템을 위한 Industrial IoT 서비스 시장도 자율주행, 스마트 시티, 재난 안전, 미디어 등과 함께 시장을 주도할 것으로 예상

감사합니다.



[www.etri.re.kr](http://www.etri.re.kr)

※ 하단의 문의처 소개후, 발표후 개별기술 상담이 가능함을 다시 한 번 안내함

♣ 연락처 : 미래이동통신연구본부, 이영하 책·연 (042-860-5564, [yhlee@etri.re.kr](mailto:yhlee@etri.re.kr))