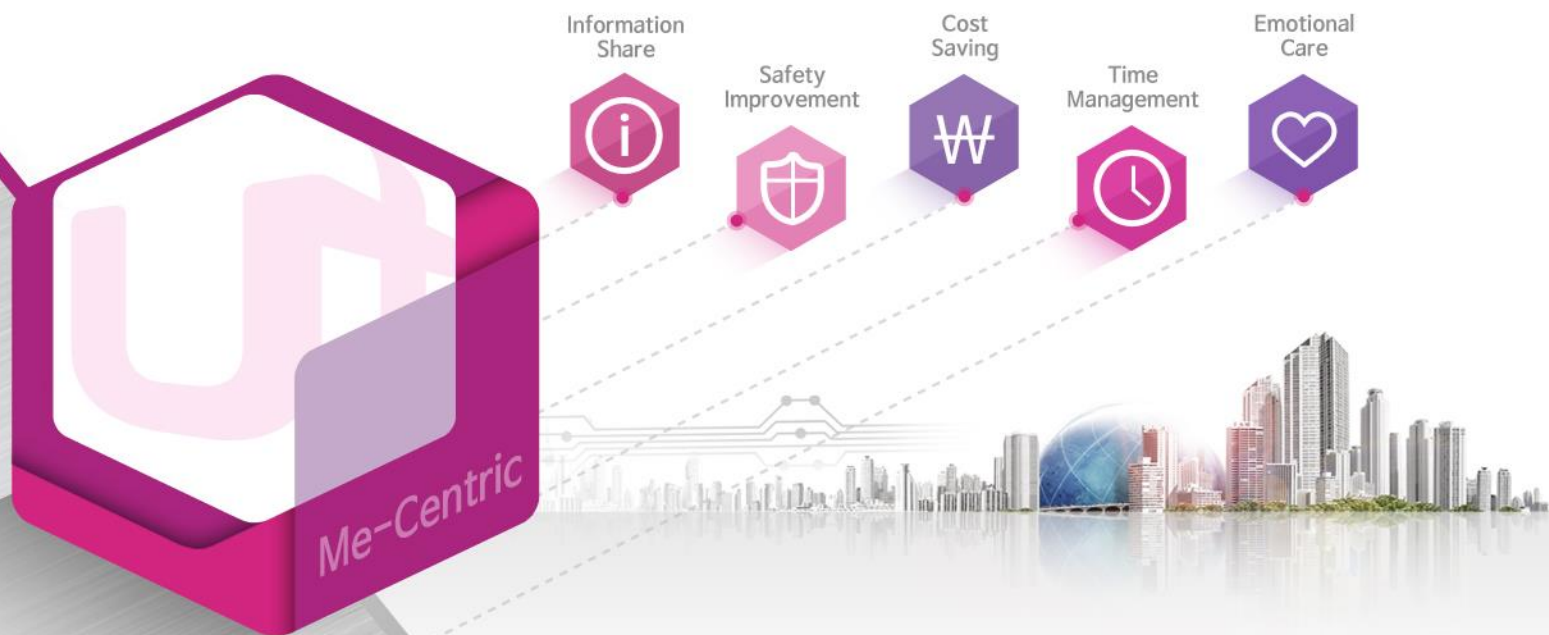


LG U+ NB-IoT 서비스 소개자료



An aerial photograph of a city, likely New York City, with a network overlay. The overlay consists of a grid of white lines forming a dome shape over the city, with several circular nodes at the base of the dome. The text is centered on a pink rectangular background.

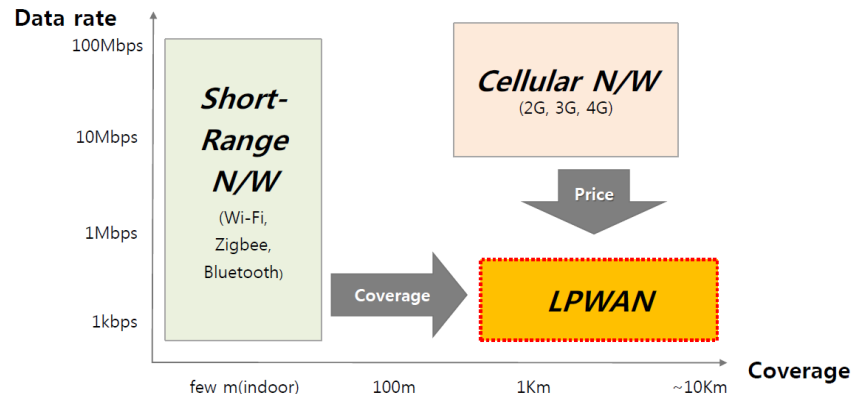
LPWA망의 이해 및 NB-IoT와 LoRa 비교

LPWA : IoT 전용망 필요성

폭발적으로 증가하는 IoT 회선 수에 대응하기 위해, 데이터 전송 속도가 낮고 전력 소모량이 적으며 넓은 지역을 커버할 수 있는 LPWA* 기술이 필요

* LPWA: Low Power Wide Area

LPWA의 특징

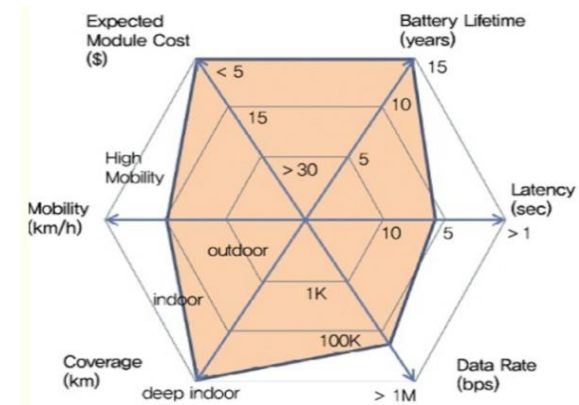


1 | 넓은 커버리지

2 | 낮은 가격

3 | 낮은 소비전력

LPWA의 핵심 요구사항



요구 사항	비고
저전력 소모 / Long battery life	10년
저가 단말기 공급 / Low cost chipset	기기 당 \$5 이하
낮은 구축 비용 / Low cost Network	HW 추가 보다는 간단한 SW 업그레이드
안정적 커버리지 / Wide area connectivity	빌딩 내, 지하, 외곽지역 등
대규모 단말기 접속	동시 접속/수용 (10 만↑ 디바이스 per cell)*

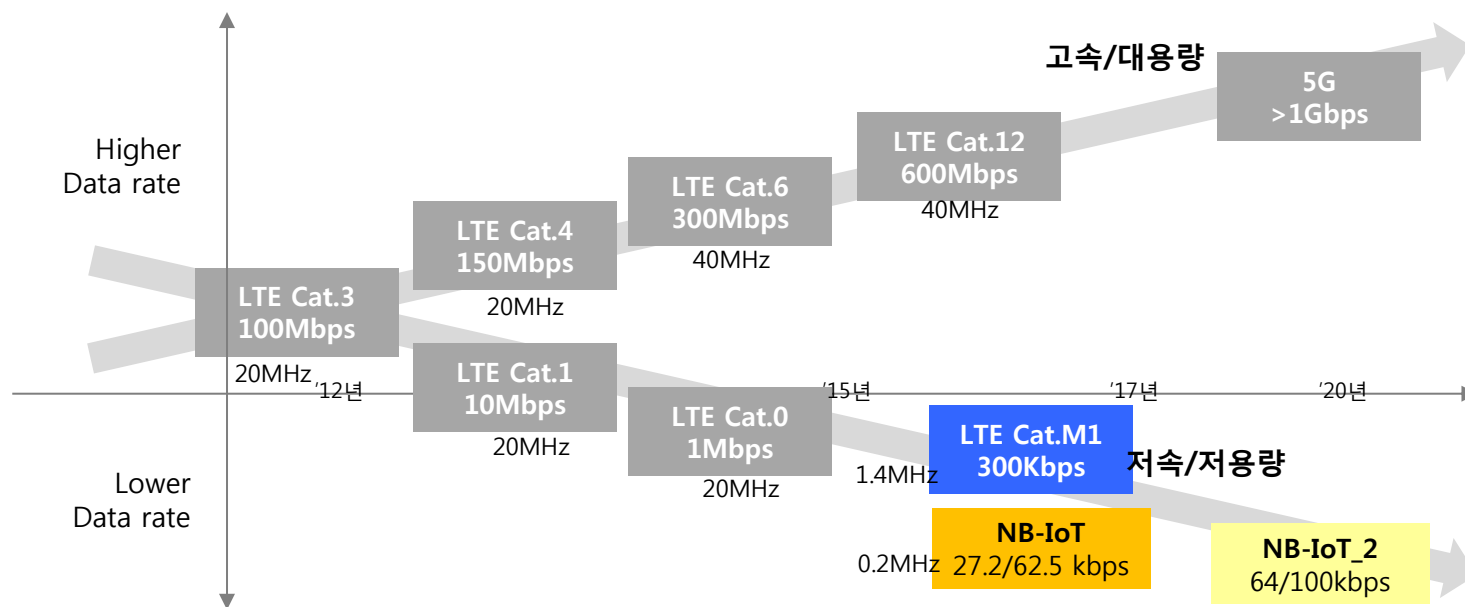
LPWA : 표준 기술의 진화 방향



무선 통신망 기술은 고속/대용량과 저속/소용량의 양방향으로 동시에 기술 발전이 진행되고 있음

고속/대용량 : 멀티미디어 서비스 → 4G, 5G

저속/소용량 : IoT 서비스 → LPWA (NB-IoT)



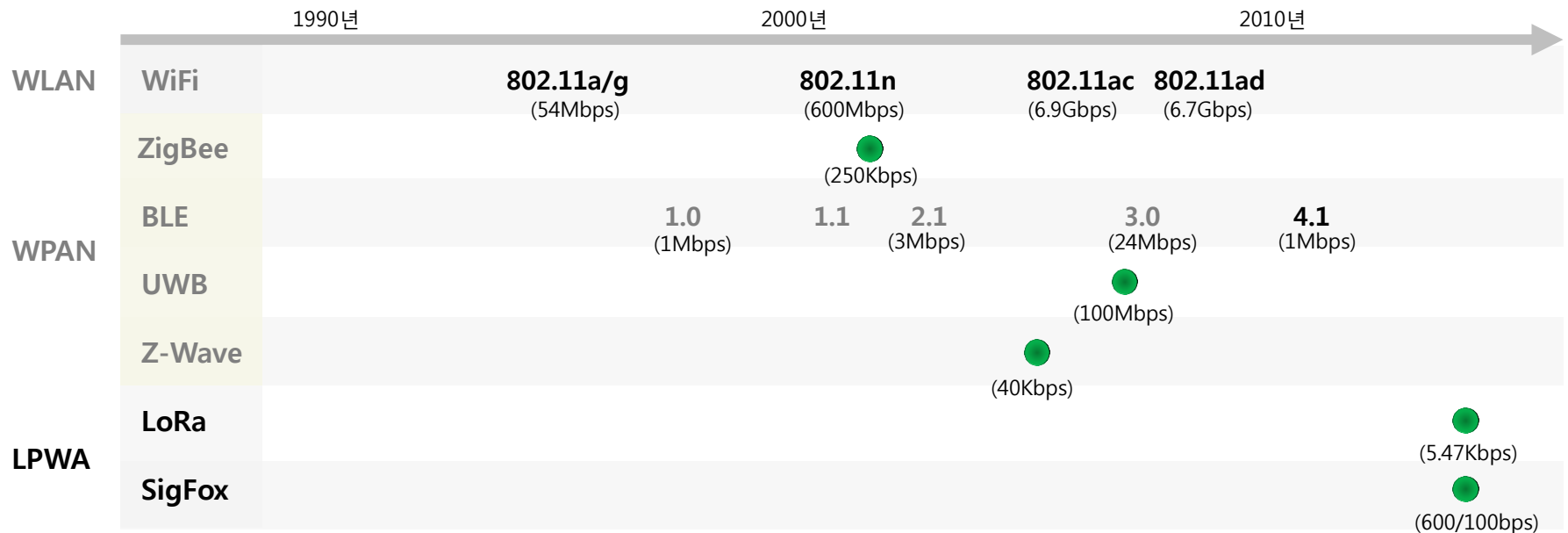
※ 3GPP 표준화 진행

NB-IoT (Narrow Band - IoT) 특징

- 국제 이동통신 표준에서 정의한 저전력광역(LPWA : Low Power Wide Area) 통신을 지원하는 사물인터넷 기술
- 기존 LTE 망과 호환성 보장, 면허대역 주파수 사용으로 안정적인 통신 환경 제공
- 저전력(수명 10년), 저속(단순 Thing 정보 획득 우위), 저가격(보급/확산 용이)

LPWA : 비 면허 대역 통신의 종류 및 진화

비면허 대역은 같은 주파수 대역 내에 여러 방식의 통신을 같이 사용하기 때문에 통신기기 간 간섭 경감을 위하여 출력이 제한되어 단거리 통신 위주였으나, 최근 LoRa와 sigfox의 개발로 장거리용 통신 기술이 등장함



*WLAN: Wireless Local Area Network

*WPAN : Wireless Personal Area Network

*LPWA : Low Power Wide Area

LPWA : 기술 비교



구분		LTE-MTC ^{주1}		NB-IoT	LoRa	SigFox
		Cat.1	Cat.M1			
표준화 일정		Rel-8 ('07)	Rel-13 ('16.3)	Rel-13 ('16.6)	비표준 (LoRa Alliance)	비표준 (ETSI)
사용 대역폭		20 MHz	1.4 MHz	200 kHz	125 kHz	100 kHz
최대 속도 (DL/UL)		10/5 Mbps	1/1 Mbps	27.2/62.5 kbps	5.47 kbps	600/100 bps
커버리지 (MCL ^{주2})		140.7 dB (20W)	155.7 dB (20W)	158.9 dB (6W)	157 dB (200mW)	154 dB (200mW)
서비스 지원 거리 ^{주3}	도심	0.7 km	1.8 km	2.1 km	1.8 km	1.6 km
	외곽	~4 km	~11 km	~13 km	~12 km	~10 km
모뎀 복잡도 (Cat1 대비)		100%	25%	20%	~20%	~20%
수용 단말 수 (셀 당)		-	-	2,000~15,000	200~4,000	-
단말 배터리 수명 ^{주4}		~1년	~10년	~10년	~10년	~10년
망 구축 여부		기존 LTE망에서 지원	기존 LTE망에서 지원	기존 LTE망에서 지원	신규 구축 필요	신규 구축 필요
IoT 서비스별 지원여부	웨어러블	○	○	△ (지연시간)	△ (지연시간)	△ (지연시간)
	의료진단	○	○	△ (지연시간)	△ (지연시간)	△ (지연시간)
	센서	X (단말 가격)	△ (단말 가격)	○	○	○
	모니터링	X (단말 가격)	△ (단말 가격)	○	○	○
	트래킹	○	○	△	△	△
	검침	X (커버리지)	△ (단말 가격)	○	○	○
	주차	○	○	○	○	○
	기기제어	△ (배터리 수명)	△ (배터리 수명)	△ (배터리 수명)	△ (배터리 수명)	△ (배터리 수명)

주1) MTC : Machine Type Communication(=M2M)

주2) MCL : Maximum Coupling Loss

주3) Hata model for urban areas(+20dB offset)/open areas 기준

주4) 2xAA/1.5V/3000mAh 배터리로 하루에 한 번 트래픽 전송 가정 (PSM: Power Save Mode 기준)

NB-IoT vs LoRa 비교



NB-IoT는 비표준 대역 통신 기술을 사용하는 LoRa 대비

① 실시간 상태정보 조회 ② 역제어 ③ FOTA(Firmware Over The Air) 지원 ④ 보안성 측면에서 우수

차이점

1 기지국 구축

- 『NB-IoT』는 “기존 LTE기지국/중계기”를 사용하여, “현재 LTE커버리지 = IoT 커버리지” 이나,
- 『LoRa』는 “기지국/중계기(DCU)”를 신규/추가설치한 후에, “IoT 커버리지”를 확보(커버리지 비균질)해야 해서 품질 문제, 투자 비용, 구축 기간 의 문제가 발생할 수 있습니다.

2 확장, 유지보수

- 『NB-IoT』 방식은 국제 무선표준(3GPP) 적용으로 “서비스 확장성” 및 “단가 인하소지”가 큼니다.
- 『LoRa』 방식은 “단일 LoRa Chip제조사”인 미국SEMTECH社에서 주도하는 “Alliance회원사간 표준”으로 한번 설치 후 최소 8~10년간 유지보수되어야 할 IoT의 기술지원 지속Risk가 있습니다.
- 향후, 서비스확장을 고려 시 LoRa 대비 5배 이상 속도가 빠른 NB-IoT가 유리합니다.

비교표

구분		NB-IoT	LoRa
서비스 품질	커버리지	현재 LTE기지국 활용	기지국 추가 구축 필요
	신호 간섭	검증된 면허대역	비면허 대역 (무선마이크/RFID 중첩)
	양방향(2way) 통신지원	가능	제한적
	속도(Kbps) (다운로드/업로드)	27.2/62.5 kbps	5.47kbps
보안	보안 신뢰성	복제 불가 (USIM)	개발 검토 중
	기업 고객전용망 서비스	가능	TBD
확장 가능성	국제 표준	3GPP	Alliance
	원격 업데이트(FOTA*)	지원	TBD

* FOTA : Firmware Over the Air(SW 원격 업데이트 기능)

LPWA 보안기술의 차이



NB-IoT가 보안측면에서 우수한 평가 획득 (2017. 5.2, GSMA 보안성 비교 백서 중)

▶ LPWA 기술별 보안 수준 평가 결과표

	LTE-M	NB-IoT	EC-GSMHoT	LoRaWAN	Sigfox
Smart Pallet	Good	Good *	Adequate	Good	Poor
Smart Agriculture	Good	Good	Good	Adequate	Adequate
Smart Street Lighting	Adequate	Good *	Adequate	Adequate *	Adequate
Water Metering	Adequate *	Good *	Adequate *	Adequate	Poor
Domestic Smoke Detectors	Good	Good	Good	Adequate	Adequate

▶ GSMA, 세부 항목별 평가 결과

항목	NB-IoT	LoRaWAN	Sigfox
최대속도			
- 다운로드	250kbps	50kbps	600bps
- 업로드	250kbps	50kbps	100bps
인증방식	UICC/eUICC	기기/유저	기기
데이터 완전성	선택적	제한적	가변적
전송 신뢰성 확보 기능	O	X	X
업데이트 가능성(기기)	가능	제한적	X
네트워크 모니터링/필터링	O	제한적	모니터링 only
알고리즘 교섭(선택)	O	X	X
보안침입 저항력	O	선택적	O
인증된 장비 사용	필수	선택적	필수

Global Carrier NB-IoT 도입 계획



NB-IoT

LoRa

도입 발표

시범서비스제공

미주지역



유럽 지역



아시아 지역



오세아니아



아프리카





'NB-IoT'에 둘러싸인 '로라(LoRa)'의 운명은?

동아일보 (2016.10.17)

일단 주파수 측면에서 보면, 로라는 비면허 대역이지만, NB-IoT는 면허 대역을 쓴다. NB-IoT는 LTE 주파수로 서비스되는데, LTE 주파수는 사업자가 국가에서 주파수를 구매해 서비스한다... 한국 퀄컴의 하병우 이사는 콘퍼런스에서 "국내 로라는 무선 마이크 주파수를 쓴다"며 "비면허인 와이파이의 경우 간섭 현상이 쉽게 생기듯이 로라도 이런 문제에서 벗어날 수 없다"고 언급했다..... **하지만 품질 관리와 커버리지 측면에선 NB-IoT가 좀 더 나아 보인다.** 일단 주파수 자체가 LTE 서비스를 위해 비용을 지급해 면허를 획득한 대역이고, LTE는 이미 6년 이상 서비스해 왔기 때문에 장비, 통신 등 에코 시스템이 충분하다. 우리나라는 LTE 커버리지도 엄청 좋다..... 게다가 NB-IoT는 무선 신호를 단순화하다 보니 도달 거리가 더 늘어난다. 화웨이의 무선 부문 최고 마케팅 책임자인 피터 저우(Peter Zhou)는 NB-IoT 씨밋에서 "로라는 주파수가 벽을 통과하기 어려우므로 야외에서만 쓸 수 있다"고 설명했다. **NB-IoT는 소물 인터넷이기 때문에 기존에는 연결되지 않았던 외진 장소나 지하 깊은 곳에 사물이 설치될 수 있다. 이런 커버리지를 해결하기에는 NB-IoT가 더 유리하다는 것이 사업자들의 공통된 의견이다....**

글로벌 통신사업자 LTE 경쟁력 평가결과

16년 세계 이동통신 사업자 협회(GSMA)에서 평가한 LTE경쟁력은 LGU+가 가장 높은 점수를 얻었으며, **LG U+의 NB-IoT는 LTE 망과 동일한 품질을 제공합니다.**

GSMA 평가결과('16.6월)

Open Signal사 평가결과('16.2월)

권역	순위	국가명	인프라점수	사업자(LTE 커버리지, DL 속도)		
아시아	1	Korea, South	82.7	LG U+(99%, 28M)	KT(96%, 34M)	SKT(95%, 22M)
	7	Singapore	76.43	SingTel(86%, 40M)	M1(82%, 29M)	StarHub(79%, 39M)
	8	Japan	76.08	KDDI(95%, 16M)	NTT(90%, 10M)	SoftBank(83%, 19M)
	23	Hong Kong	69.15	csll(90%, 14M)	3(79%, 24M)	SmarTone(79%, 12M)
호주 / 뉴질랜드	11	New Zealand	73.93	Spark(56%, 28M)	Vodafone(52%, 32M)	2degrees(53%, 27M)
	13	Australia	73.16	Telstra(77%, 29M)		
북아메리카	2	U.S.A	80.72	Verizon(87%, 12M)		
	20	Canada	70.1	Rogers(81%, 18M)		
북유럽	2	Denmark	81.71	TDC(82%, 31M)		
	4	Sweden	78.92	Tele2(86%, 12M)		
	9	Finland	76	Elisa(76%, 15M)		
	16	Norway	72.47	Telenor(77%, 21M)		
유럽	3	Luxembourg	79.54	O2(15M)		
	5	Netherlands	78.9	KPN(86%, 22M)		
	6	Switzerland	77.47	Swisscom(71%, 14M)		
	10	Belgium	75.28	Proximus(71%, 18M)		
	12	Iceland	73.58	-		
	14	Latvia	72.94	LMT(71%, 21M)		
	15	United Kingdom	72.66	EE(60%, 18M)		
	17	France	71.46	Bouygues(63%, 16M)		
	18	Slovenia	71.42	Mobitel(71%, 15M)		
	19	Estonia	70.95	EMT(82%, 18M)		
	21	Spain	69.64	Orange(66%, 17M)		
	22	Hungary	69.44	T-Mobile(83%, 30M)		
	24	Austria	69.14	3(76%, 23M)		
	25	Portugal	68.91	NOS(74%, 11M)		

세계이동통신사업자협회(GSMA)에서 모바일 인터넷 사용 환경 우수성을 4가지 항목으로 정의 후 국가별로 평가함('16.6.28)

1) 네트워크 인프라(Infrastructure) 2) 지불능력(Affordability) 3) 소비자 수용성(Consumer readiness) 4) 콘텐츠(Content)

평가 항목

Affordability	Infrastructure
Mobile tariffs Handset price Income Inequality Taxation	Mobile infrastructure Network performance Other enabling infrastructure Spectrum
Consumer readiness	Content
Basic skills Gender equality	Local relevance Availability

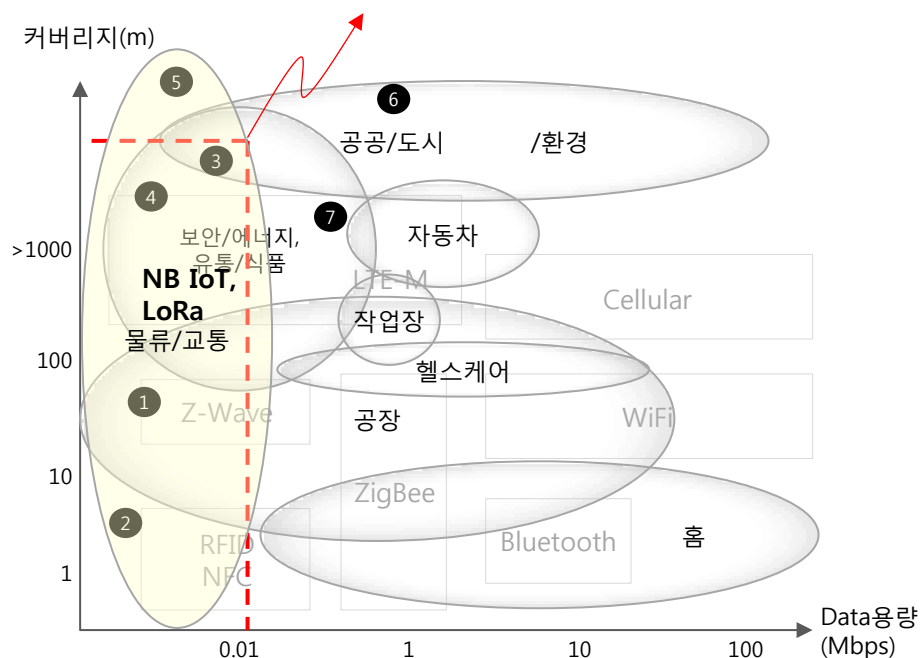
Infrastructure 평가 항목

Enabler	Dimension	Indicator	%	Source
Infrastructure (25%)	Mobile Infrastructure (30%)	2G Network coverage	20%	ITU
		3G Network coverage	30%	
		4G Network coverage	25%	
		Years since 3G network launch	25%	
	Network performance (30%)	Mobile download speeds	50%	OpenSignal
		Mobile latencies	50%	
	Other enabling Infrastructures (20%)	Access to electricity	25%	World Bank
		International bandwidth per user	20%	ITU
		Number of servers per 1 million people	20%	World Bank
		Fixed broadband subscriptions	15%	ITU
		Fixed download speeds	10%	Measurement Lab(M-Lab)
		Fixed latencies	10%	
	Spectrum (20%)	Spectrum assigned to mobile operators <1 GHz	65%	GSMA Intelligence
		Spectrum assigned to mobile operators >1 GHz	35%	

※ 중국은 인프라 점수는 43.23으로 순위는 73위지만, 지속적인 성장으로 'Fa

NB-IoT 적용 서비스 구분

NW 통신기술별 적용 가능 서비스(예시적)



[서비스 예시]

- ① 수도, 전기, 가스 등 Utility 분야 원격 검침
- ② 공장 이동체(장비, 부품 등) 위치관제 및 예지 보전
- ③ 물류센터 화물추적 및 **에너지효율(가로등), 보안**
- ④ **공사장 환경 오염 측정 및 대기 질 관리**
- ⑤ **식품원재료 신선도 관리(팩/박스 단위), 진열/재고관리**
- ⑥ 팔레트/화물 유통 추적, 자산 관리 및 동산 담보
- ⑦ 도시간 전력량 분석 및 관제, 산림/화재 감시
- ⑧ 식자재 원산지 추적

NB-IoT 솔루션

NB-IoT^{*}망을 통해 GPS(실외 지역)와 셀기반(실내) 대인/대물의 위치상태를
추적이 가능한 서비스입니다.

Narrow Band - Internet Of Things: 기존 LTE 망의 주파수 대역을 활용하여 소용량 데이터를 저속으로 전송하는 사물인터넷 표준기술

사물 Tracking "물류/자산의 추적/관제"

물류상태
관리



팔레트



롤테이너



컨테이너

...

자산상태
관리



오토바이/전기자전거
트래커



OA/렌탈 장비
자산관리



중장비/지게차
위치 조회

사람 Tracking "대인 안심 지킴이"



실버세대
(독거노인, 상
조상품 경품용)



키즈



생활보호
대상자



미아찾기
(테마파크 제안용)

LG U+ NB-IoT 솔루션 개발 현황

(완료, 진행중)

원격검침



시설물관리



위치 추적



상태 모니터링



가전 관리



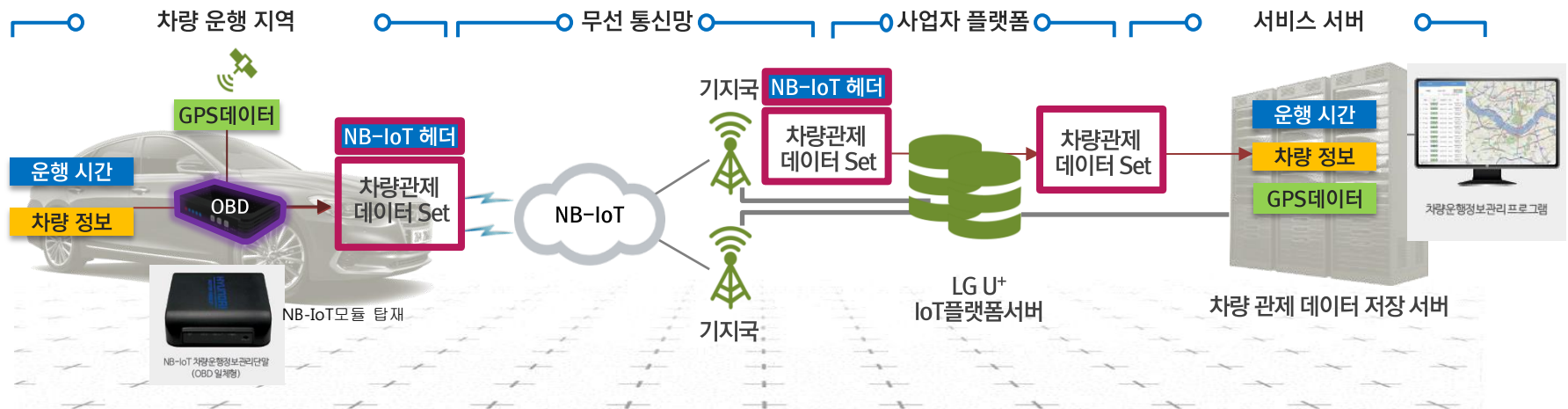
팔레트용 트래커



LG U+ NB-IoT 솔루션 개발 현황_현대/기아차 개발 건

NB-IoT 통신을 이용한 시험 차량 관제 서비스 제공

- 목적: 현대차 그룹 자동차 연구소 시험 차량 및 업무용 차 운행 정보 관리
- 추출 데이터: 차량운행 기록 거리, 운행 시간, 고장코드, 차량 위치 등 제공 (100Byte이내)
- 운영방안: 주기적 차량 정보(위치+OBD정보) 전달, 서버에서 차량정보 요청 (일 수회 수준)
 - 위치정보 수집: 이동 시 1분 단위로 수집하여 5분 이상 주기로 전송(전송 주기 변경 가능)
 - 차량 정보: 운행 중 10분 단위로 차량 상태 정보 전송 (시동 OFF 시 1시간 주기로 전송)
 - 지정된 이벤트 발생시 비 주기 전송 가능



※ OBD(= On Board Diagnostics) 차량 자동 진단 기기

An aerial photograph of a city skyline is shown in grayscale. Overlaid on this image is a large, semi-transparent magenta rectangle. Within this rectangle, the text 'NB-IoT' and '고객전용망' is displayed in white. A network of thin white lines, representing NB-IoT signals, originates from several circular nodes on the city's surface and extends upwards, forming a dome-like shape that covers the magenta area.

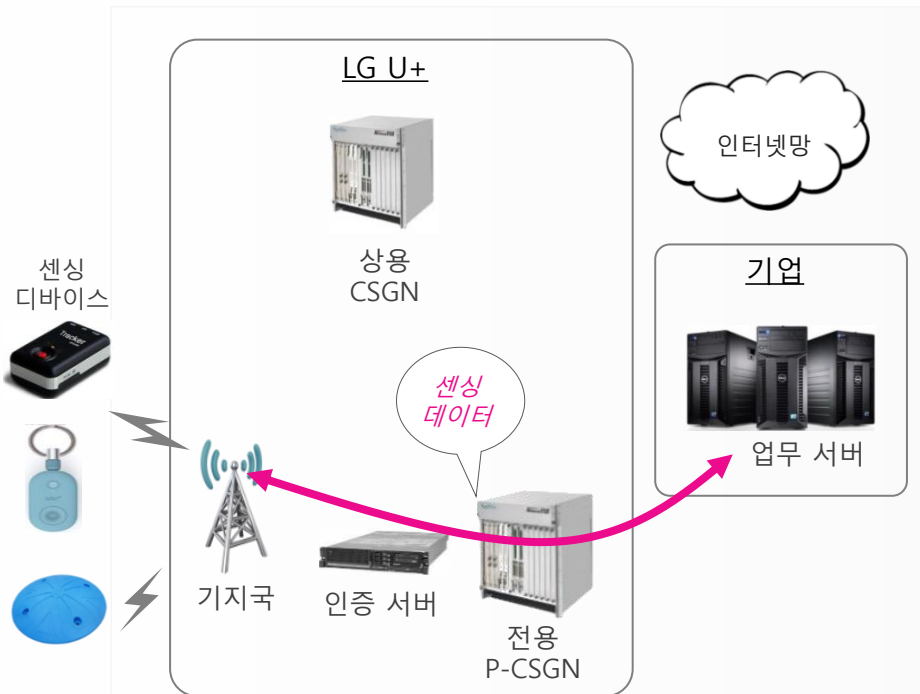
NB-IoT

고객전용망

NB-IoT 고객전용망

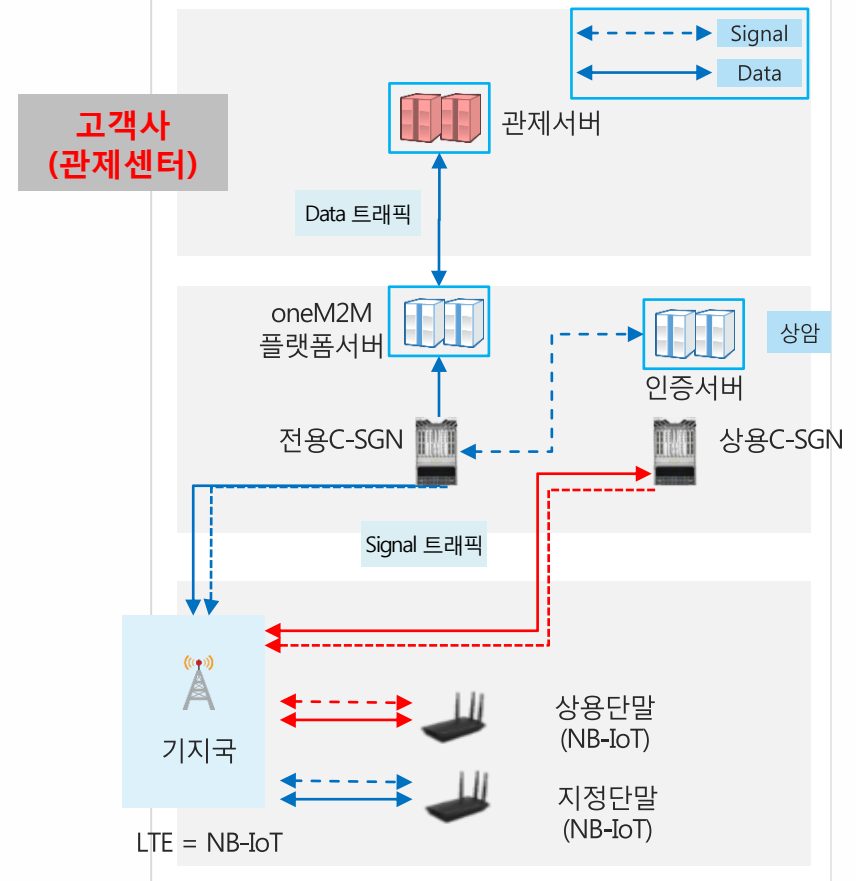
고객사가 지정한 단말만 사용할 수 있도록 무선 전용망을 구성
상용망 분리로 “**보안성**”을 강화하고 “**업무 확장성**” 제공

P-NB IoT망 (센서,상태관리)



- 기존 P-LTE망 내에서 P-C-SGN 추가를 통한 전용 NB-IoT망 제공 가능 (IoT 단말 제어를 위한 Signaling만 처리)
- 망 분리로 보안성 확보, 해킹 및 데이터 유출 차단

NB-IoT망 시그널링 및 데이터 흐름



감사합니다



Information
Share



Safety
Improvement



Cost
Saving



Time
Management



Emotional
Care



고객이 진정으로 원하는 서비스를 제공합니다