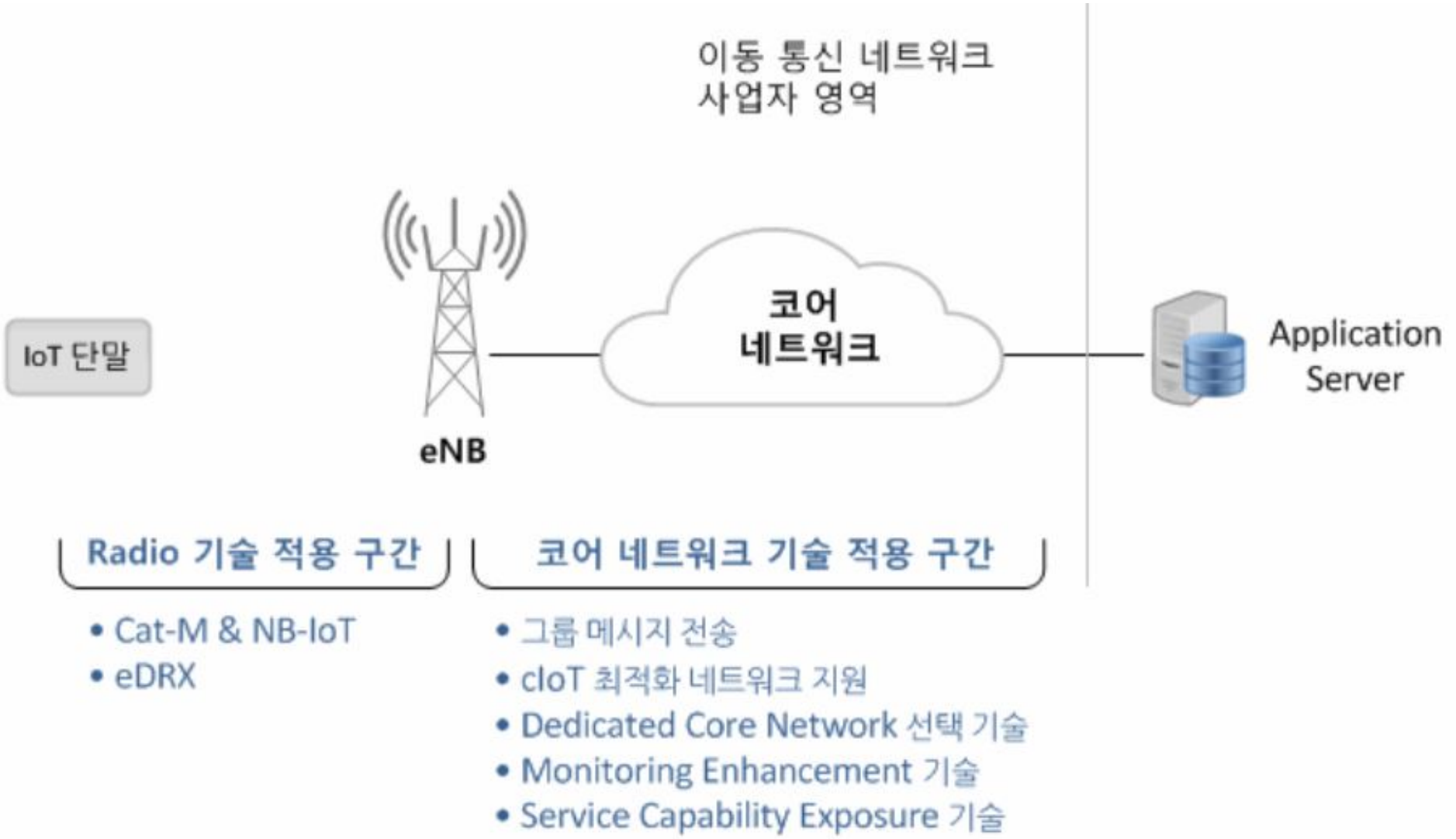
IoT를 위한 Core Network 기술 (Release 13을 기준으로; 1/2)

hkim

2019-09-25

1. 경과
2. cIoT 기술 종류
3. cIoT 최적화
   - CP 최적화
   - DP 최적화
4. 그룹 메시지 전송 기술

- 코어 네트워크


이동 통신 네트워크
사업자 영역
IoT 단말
eNB
코어
네트워크
Application
Server
Radio 기술 적용 구간
코어 네트워크 기술 적용 구간
• Cat-M & NB-IoT
• eDRX
• 그룹 메시지 전송
• cIoT 최적화 네트워크 지원
• Dedicated Core Network 선택 기술
• Monitoring Enhancement 기술
• Service Capability Exposure 기술

- 3GPP 초기 Cellular IoT 표준 기술인 Release-10/11은 IoT 단말들이 발생시키는 네트워크 부하를 막는 것에 집중
- Release-12에서 IoT 단말을 지원하기 위한 표준 기술 개발 시작: 저전력과 저가화를 지원하는 Cat-0와 Power Saving Mode
- Release-13에서는 저전력, 간헐적 데이터 전송 등 IoT 단말 특징을 고려한 기술 더 추가 (표1/그림1)

<table>
<tr><th></th><th colspan="2">Radio 기술</th><th colspan="2">코어 네트워크 기술</th></tr>
<tr><td>개별
적용
기술</td><td>Cat-M
• 1.4MHz 채널 사용
• Coverage 확장
(+15dB)</td><td>NB-IoT
• 200kHz 채널 사용
• Coverage 확장
(+20dB)</td><td>그룹 메시지 전송
eMBMS 지원 Cat-M IoT 단말들을 위한 메시지 전송 (NOTE1)</td><td>cIoT 최적화 네트워크 (컨트롤 플레인) 지원
음성 비지원 데이터 전용 NB-IoT 단말의 간헐적 작은 데이터를 송수신할 때 코어 네트워크 사용 최적화 (NOTE2)</td></tr>
<tr><td>공통
적용
기술</td><td colspan="2">eDRX (extended discontinuous reception)
DRX 주기 확장
connected mode: ~10.24초까지
idle mode: ~44분 또는 ~약 세시간까지</td><td colspan="2">Dedicated Core Network 선택 기술
IoT 단말을 위한 특정 기능을 지원하는 코어 네트워크를 일반 스마트폰 단말을 지원하는 코어 네트워크와 분리 운영할 수 있도록 특정 단말을 특정 코어 네트워크와 선택적으로 연결하는 기술
Monitoring Enhancement 기술
IoT 단말이 이동 통신 네트워크에 attach되어 있는가, IoT 단말의 위치가 어디인가 등의 특정 이벤트로 인한 상태 변화를 감시하고 변경 사항을 IoT 사업자가 운용하는 서버로 통보하는 기술
Service Capability Exposure 기술
IoT 기술을 지원하는 네트워크의 capability에 대한 설정을 사업자 네트워크 외부에 있는 IoT 사업자의 서버에서 할 수 있도록 하는 기술</td></tr>
</table>

Cat-M

- Release-12에서 도입한 Cat-0의 발전된 형태
- Cat-0와 동일하게 단일 안테나와 half-duplex의 사용을 지원
- 송수신 대역폭을 기존 LTE 모뎀에서 사용하는 20MHz에서 대폭 줄어든 1.4MHz를 사용
  - 1.4MHz = LTE 시스템에서 단말이 통신 네트워크를 사용하기 위하여 eNB와 동기화하는 시그널 + 최소 기본 시스템 정보를 담은 시스템 정보 블록 (SIB)을 수신하기 위한 최소 대역폭
  - 동기화 및 SIB 유지는 Cat-M이 LTE 시스템과 호환 설계되었음을 시사
- 기존 23dBm 뿐 아니 20dBm의 출력 허용 $\rightarrow$ 저전력, 저가화 강화

*SIB란?

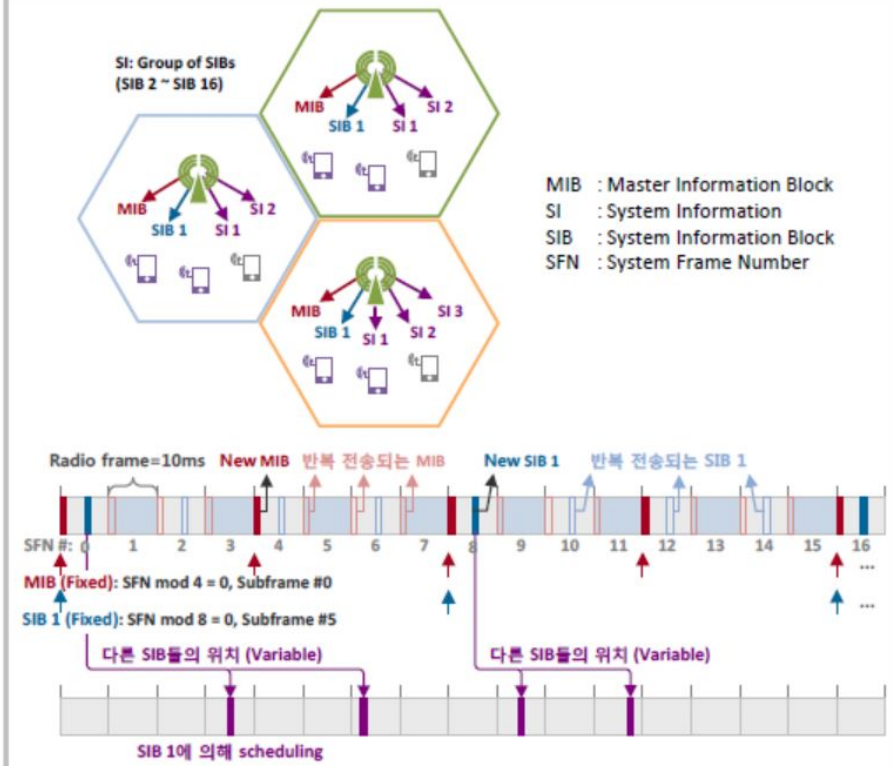
- System Information Block으로 모두 13개가 있음
- UE는 eNB에서 Broadcast 하는 System Information 정보를 RRC Idle 모드에서 계속해서 읽고 있음
- 이 정보에는 Cell Selection / Reselection 혹은 핸드오버 등 단말이 망에 어떻게 접속하고 제어해야 하는지등의 각종 파라미터 정보가 있음

*SIB란?

System Information Broadcasted by an eNB

Feb. 2013

LTE System Information

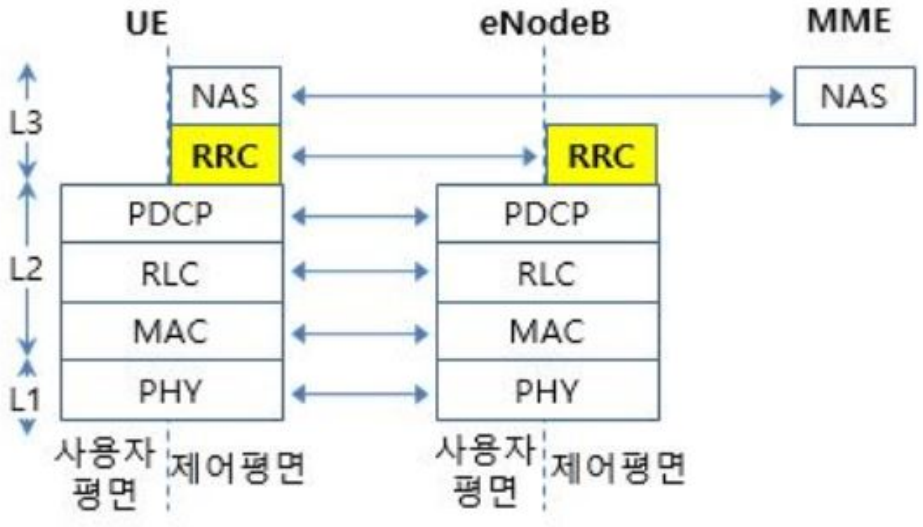


시스템 정보		MIB	SIB 1	SI (Group of SIBs)	
				SIB 2	SIB 3 ~ SIB 16
Mandatory 여부		Mandatory	Mandatory	Mandatory	Optional
Scheduling		Fixed	Fixed	Dynamic	
		전송 주기: 40ms (10ms마다 반복 전송)	전송 주기: 80ms (20ms마다 반복 전송)	SIB 1에 있는 Schedule 정보에 따름	
전송 Message		RRC Message – MIB	RRC Message – SIB 1	RRC Message – SI	
L2	Logical CH	BCCH	BCCH		
	Transport CH	BCH	DL-SCH		

	특성	주요 정보
MIB	UE가 셀에 접속하기 위한 필수 정보	DL 대역폭, SFN, PHICH configuration
SIB 1	셀 접속 허용여부 관련 정보 제공, 다른 SIB들의 scheduling을 정의	Access restriction info, Cell selection info, 다른 SIB들에 대한 scheduling 정보
SIB 2	모든 UE에 공통인 무선 자원 configuration 정보	Common and shared channel info (RACH, BCCH, PCCH, PRACH, PDSCH, PUSCH, PUCCH, Sounding RS, UL Power Control), MBSFN용 Sub-frame
	셀 재선택 (Cell Re-selection) 정보	
SIB 3	Idle 상태에 있는 단말이 셀 재선택 시 필요한 정보	q-Hyst, s-IntraSearch, s-NonIntraSearch, q-RxLevMin, Cell reselection priority, t-ReselectionEUTRA
SIB 4	동일 주파수 대역을 사용하는 셀 재선택을 위한 이웃 셀 정보	Neighbor cell list, Black cell list, PCI for CSG
SIB 5	다른 주파수 대역을 사용하는 셀 재선택을 위한 주파수 및 이웃 셀 정보	Supported E-UTRA frequency list (E-UTRA 주파수, Neighbor cell list, Black cell list, Reselection threshold)
SIB 6/7/8	Inter-RAT 셀 재선택을 위한 정보 (for UTRA/GERAN/CDMA2000)	
SIB 9	Home eNB name 정보	HeNB name
SIB 10	ETWS* primary notification	* Earthquake and Tsunami Warning System
SIB 11	ETWS* secondary notification	
SIB 12 (R9)	CMAS** notification	** Commercial Mobile Alert Service
SIB 13 (R9)	MBMS 제어 정보를 얻는 데 필요한 정보	MCCH configuration (MCCH offset, MCCH 반복/갱신 주기, SF 할당 정보)
SIB 14 (R11)	EAB*** parameters	*** Extended Access Barring
SIB 15 (R11)	MBMS Service Area ID (SAI) 정보	MBMS 서비스를 제공하는 neighbor frequencies, MBMS SAIs
SIB 16 (R11)	GPS time 및 Coordinated	Day light saving time, GPS time, UTC,

*RRC란?

- 주로 RAN(무선접속망) 관련 제어 절차들을 담당하는 LTE에서 가장 기본적인 프로토콜
- eNodeB에 위치하며 주로 단말과 무선접속망 사이에서 Radio Bearer 설정, 재설정, 해제와 관련된 기능들 수행
- ASN.1을 사용한 메시지를 Signaling Radio Bearer (SRB)를 통해 보냄



*RRC란?

주요 기능

- (브로드캐스팅) - 셀 내 모든 단말에게 필요한 셀 시스템 정보의 방송
- (페이징) - 페이징 메세지의 전달 관리
- (RRC 연결 관리) - 무선단말과 E-UTRAN 간의 RRC 연결 관리(설정/유지/해제)
- (이동성 관리, 핸드오버) - 핸드오버 시의 eNodeB 간의 UE 컨텍스트 전송
- (무선 베어러 관리) - 점대점 무선 베어러의 설정,재설정,해제
- 단말(UE) 측정 보고와 이에대한 제어
- 단말(UE) 능력 관리 - UE로의 셀 ID의 일시적 부여
- (보안 관리) - 키 관리를 포함한 보안 관리 (RRC 메세지 암호화 등)

*RRC란?

이동성 절차

- Idle mode (대기 모드)와 Connected mode (연결 모드)로 구분하여 수행
- RRC_Connected: 네트워크 측이 주도적으로 핸드오버 수행
  - 무선단말은 네트워크와 데이터를 송수신
  - 무선단말은 제어 채널을 모니터링
  - 무선단말의 측정 결과 보고에 기반하여 네트워크 측이 핸드오버 수행
- RRC_Idle: 무선 단말이 셀 재선택에 의해 자율적으로 핸드오버
  - 무선단말은 수신 신호를 감지하기 위해 페이징 채널을 모니터링
  - 이로부터 셀 시스템 정보를 얻으며
  - 이웃 셀 측정 및 셀 선택을 스스로 수행

Cat-M

- 단일 안테나와 저가 부품의 사용에 의해 저하된 수신 성능을 물리 계층에서의 재전송과 signal combining 등을 통해 높임으로써 +15dB 이 커버리지 확장을 지원
- Cat-M은 Cat-0보다는 저전력과 저가화의 특징이 강화되었으나, 경쟁 기술인 LoRa나 SigFox 등에 비해 고가
- 따라서 3GPP는 저가형 IoT를 위해 기존 LTE 시스템과 호환성을 고려하지 않은 NB-IoT 설계

NB-IoT

- eNB와 동기화하는 시그널부터 SIB를 전송하는 블록을 포함한 채널 구조 뿐만 아니라 데이터를 전송하는 채널까지 모두 새로 디자인
- NB-IoT 표준화는 2G 시스템인 GSM 표준 조직에서 먼저 시작
  - 최종 표준 규격은 LTE Radio 표준 조직에서 완성
- 까닭에 NB-IoT의 디자인에는 GSM의 200kHz 대역폭 사용
  - GSM 주파수 대역을 용도 변경하여 NB-IoT를 deployment하기 용이 (stand alone 모드)
- GSM을 가지지 않은 통신 사업자도 경쟁력을 갖게 하기 위해 In-band mode와 Guard band mode도 지원

NB-IoT

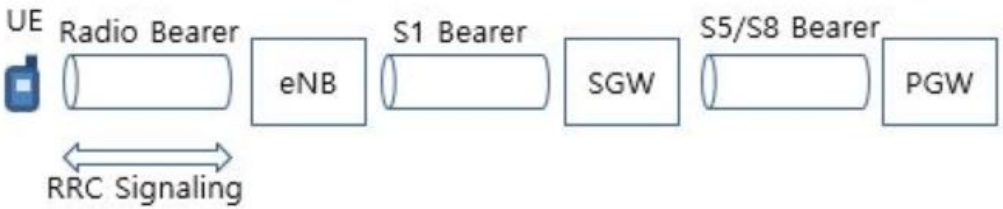
- Cat-M과 동일하게 23dBm 및 20dBm의 출력 이용 가능
- Cat-M 대비 월등한 저전력 및 저가화 지원
  - Connected 상태의 이동성인 핸드오버를 지원하지 않음 → 이웃 기지국에 대한 measurement report 불필요
- 물리 계층에서 재전송 및 signal combining 등을 사용하여 +20dB 까지의 커버리지 확장을 지원
- NB-IoT는 저가형 IoT 단말용, Cat-M은 중가 이상의 IoT 단말용

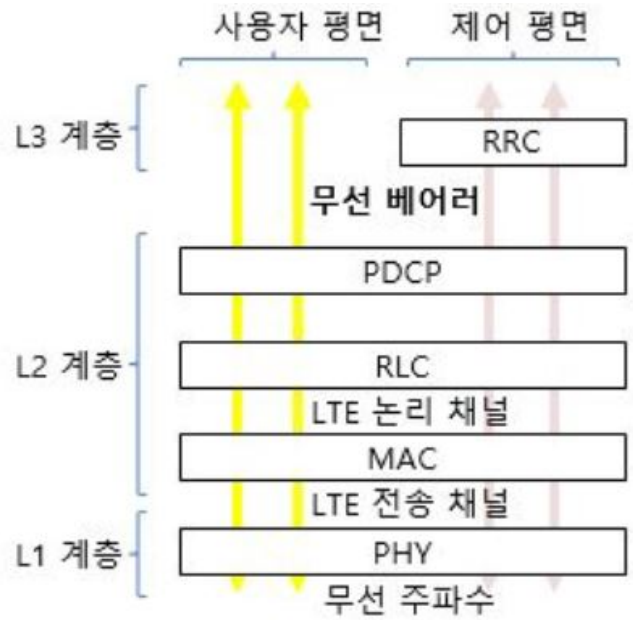
Release 13의 코어 네트워크 변화

- eMBMS를 이용하여 그룹으로 묶인 IoT 단말들에게 동일한 메시지를 전달하는 그룹 메시지 전송 기술
  - Release-13: Cat-M 단말은 eMBMS를 지원, NB-IoT 단말은 미지원 → Release-14: NB-IoT 단말도 eMBMS를 지원
- cIoT 단말이 최소의 시그널링으로 코어 네트워크를 이용하여 데이터를 전송할 수 있도록 최적화
- cIoT의 control plane (CP) 최적화는 스마트폰에는 부적합
  - 음성 서비스 사용에 필수적인 QoS 지원 GBR (Guaranteed Bit Rate) 베어러의 사용이 불가능
  - 제한된 데이터 연결만 가능
  - 핸드오버 및 inter RAT 이동 미지원

*베어러란?

- 무선접속망 내부에서 이루어지는 데이터 전송 서비스를 일컬음
- 구체적으로
  - 2계층 이하에서 그 상위계층에게 제공하는 서비스로서
  - UE, eNB 간에 데이터 전달을 위한 운반체 역할을 하며
  - 이러한 운반체는, 양자 간에 교환되는 RRC Signaling에 의해 구성됨





*베어러란?

- Bearer는 Legacy 망에도 존재하는 Concept로 쉽게말하면 망과 단말사이에 데이터를 전달하는 통로
- 어느 Entity 사이에 설정되는냐에 따라 LTE에서는 Radio Bearer - S1 Bearer(Radio Bearer + S1 =E-RAB) - S5 Bearer 가 있고 통칭하여 EPS Bearer라고 함
- Default Bearer는 단말이 PDN(여기서 PDN은 Packet Data Network)과 연결되면 설정되는 기본 Bearer
  - non-GBR(GBR: Guaranteed Bit Rate)로 QCI 5번이 통상 적용
  - 최소 Bit Rate를 적용 받지 못 하므로 음성, 영상 같은 실시간 서비스에는 적합 하지 않음
  - 그래서 해당 서비스를 위해 필요시 P-GW(정확히는 PCRF에 의해) Dedicated Bearer가 추가로 설치
- Dedicated Bearer는 서비스의 QoS정책에 따라 추가로 설치
  - BR 혹은 non-GBR이 적용되며 각 설정은 QCI에 따라 차이가 있음

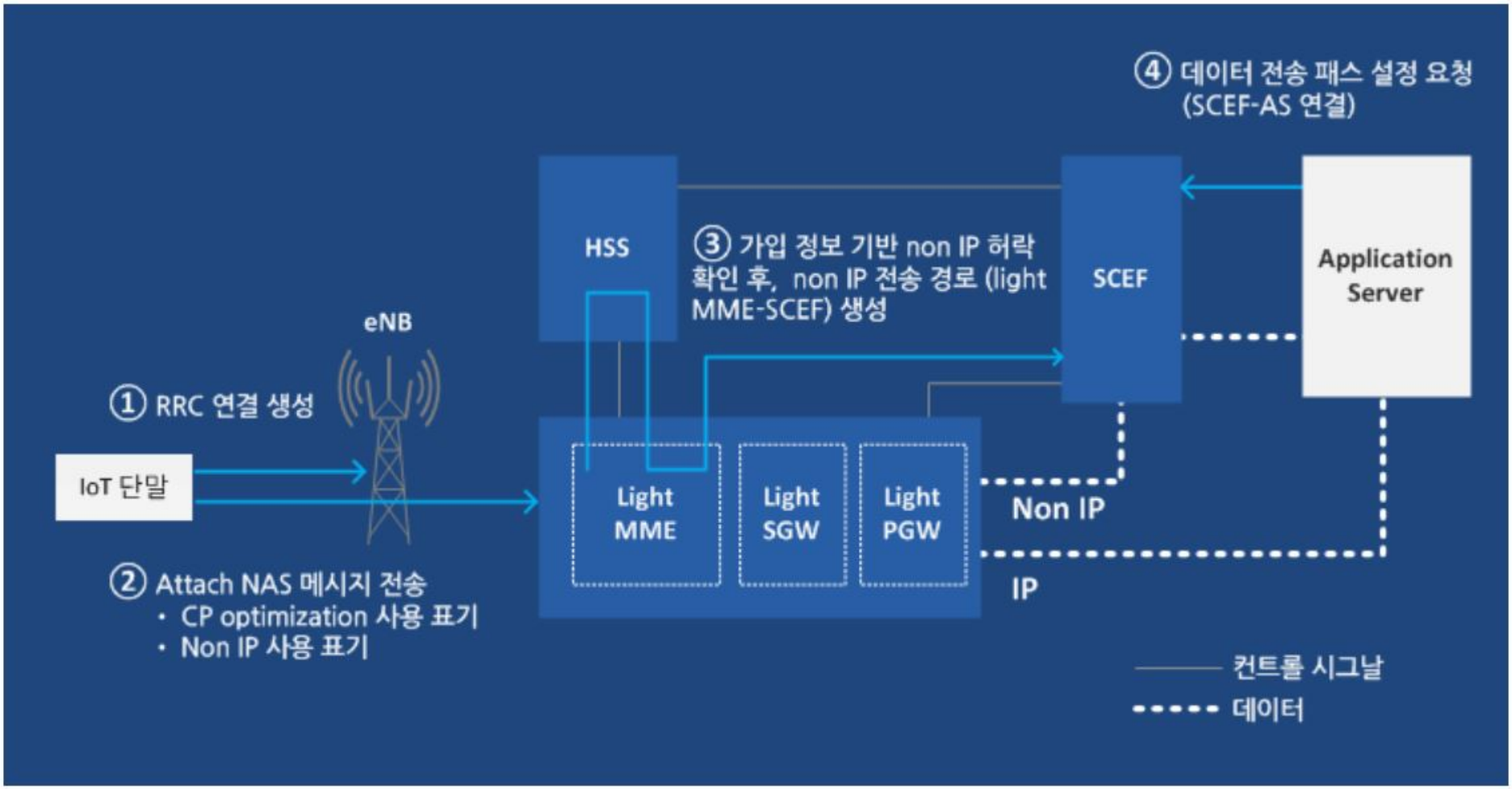
Release 13의 코어 네트워크 변화

- IoT 기술을 지원하는 코어 네트워크를 선택하여 IoT 단말을 연결하는 Dedicated Core Network 선택 기술
- IoT 단말이 정의된 특정 상태로 변하였는지 감시하여 알려주는 Monitoring enhancement 기술
- IoT capability 정보 (e.g. 단말이 사용할 이동 통신 자원 한도, 요금 지불 주체 등)를 IoT 사업자의 응용 서버에서 설정할 수 있도록 해주는 Service Capability Exposure 기술

CP 최적화

- IoT 단말이 작은 데이터를 간헐적으로 송수신하는 것에 필요한 최소한의 기능만을 네트워크에서 지원하는 기술
- '작은 데이터'는 IP 패킷 또는 IoT 사업자의 Application Server(이하 AS)와 단말내의 Application Client 사이에 약속된 구조를 사용하는 unstructured non-IP 데이터
- 어떤 형태든 특정 bit rate를 지원하는 QoS 지원 없이 best effort로 송수신

CP 최적화 기반 non-IP 데이터 전송



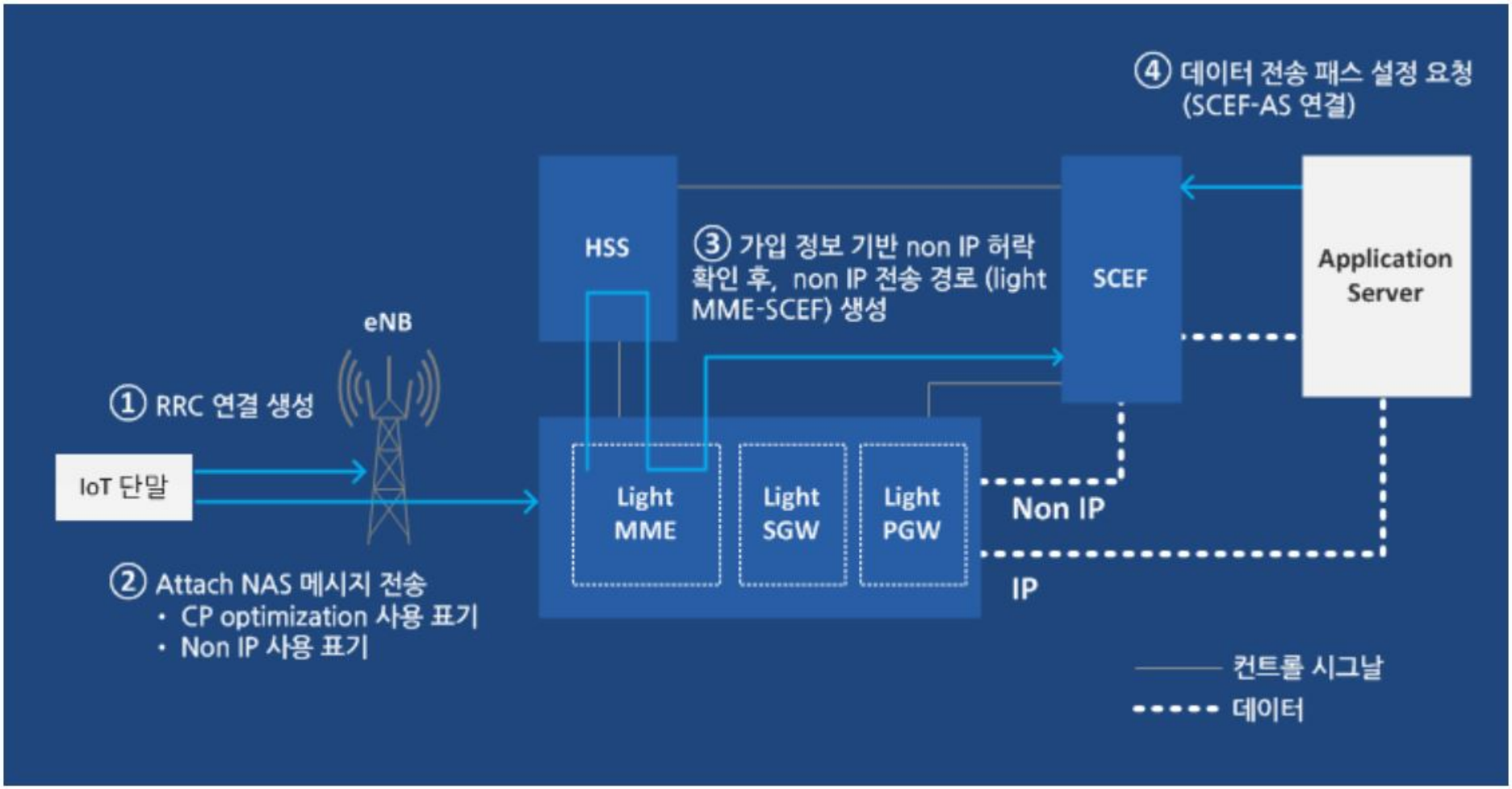
CP 최적화

- non-IP 데이터를 이용하는 경우, IoT 단말은 먼저 NB-IoT를 지원하는 cell을 찾은 후 그 cell의 eNB와 RRC 연결을 생성 (①)
  - NB-IoT 단말은 CP 최적화 사용이 의무 (Cat-M은 선택)
- RRC 연결을 이용, IoT 단말은 CP 최적화 기술을 사용하여 unstructured non-IP 데이터를 전송하겠다는 tag를 포함한 attach request NAS 메시지를 Cellular IoT Serving Gateway Node(C-SGN) 내의 light MME로 전송 (②)
- light MME는 가입 정보를 기반으로 non-IP 전송이 허용되는지 확인

*NAS 메시지란?

- Non-access stratum (NAS) is a functional layer in LTE protocol stacks between the core network (e.g. MME) and UE
  - Access Stratum is for dialogue between UE and the radio network
- NAS is a protocol for messages passed transparently through the radio network
  - e.g. Update/Attach/Authentication Messages, Service Requests
- 사용자는 UE와 MME 간 NAS 시그널링을 이용하여 망과 제어 신호를 주고 받으며 망에 접속하고 어느 장소로 이동을 하든 서비스를 이용
- NAS 주요 기능은 EMM(EPS Mobility Management)과 ESM(EPS Session Management)

CP 최적화 기반 non-IP 데이터 전송

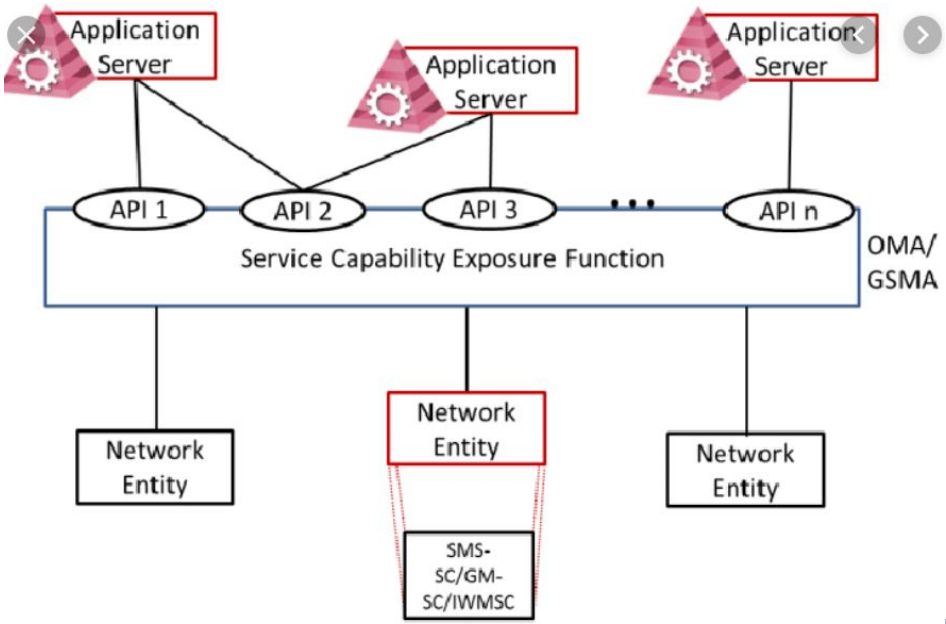


CP 최적화

- Non-IP access point name (APN) 정보에 기반, 이통 사업자 네트워크 내의 장비들을 IoT 서비스 사업자의 AS와 연결하는 역할을 하는 Service Capability Exposure Function (이하 SCEF)를 선택
- C-SGN내의 light MME와 SCEF를 연결하는 데이터 전송 패스 설정 (③)
  - 단말과 eNB는 기존 LTE 시스템에서 데이터를 전송하는데 사용하던 data radio bearer(이하 DRB)를 생성하지 않고 단말과 MME 사이에 교환되는 컨트롤 메시지인 NAS 메시지를 전송할 때 사용하는 signaling radio bearer (SRB)만을 이용
  - 단말과 기지국 사이의 보안 설정을 하지 않고 단말과 MME 사이에 사용하는 보안 설정만 이용함으로써 기존 LTE 시스템에서는 필수적이던 절차 대부분 간소화

*SCEF란?

- SCEF was introduced in Release 13 of the 3GPP specifications
- Securely exposes the services and capabilities provided by the 3GPP network interfaces
- Specifically deployed in support of IoT, whereby devices can use NIDD (Non IP Data Delivery) in order to exchange data with the MME, which in turn passes that data to the SCEF for onward delivery to IoT application servers



CP 최적화

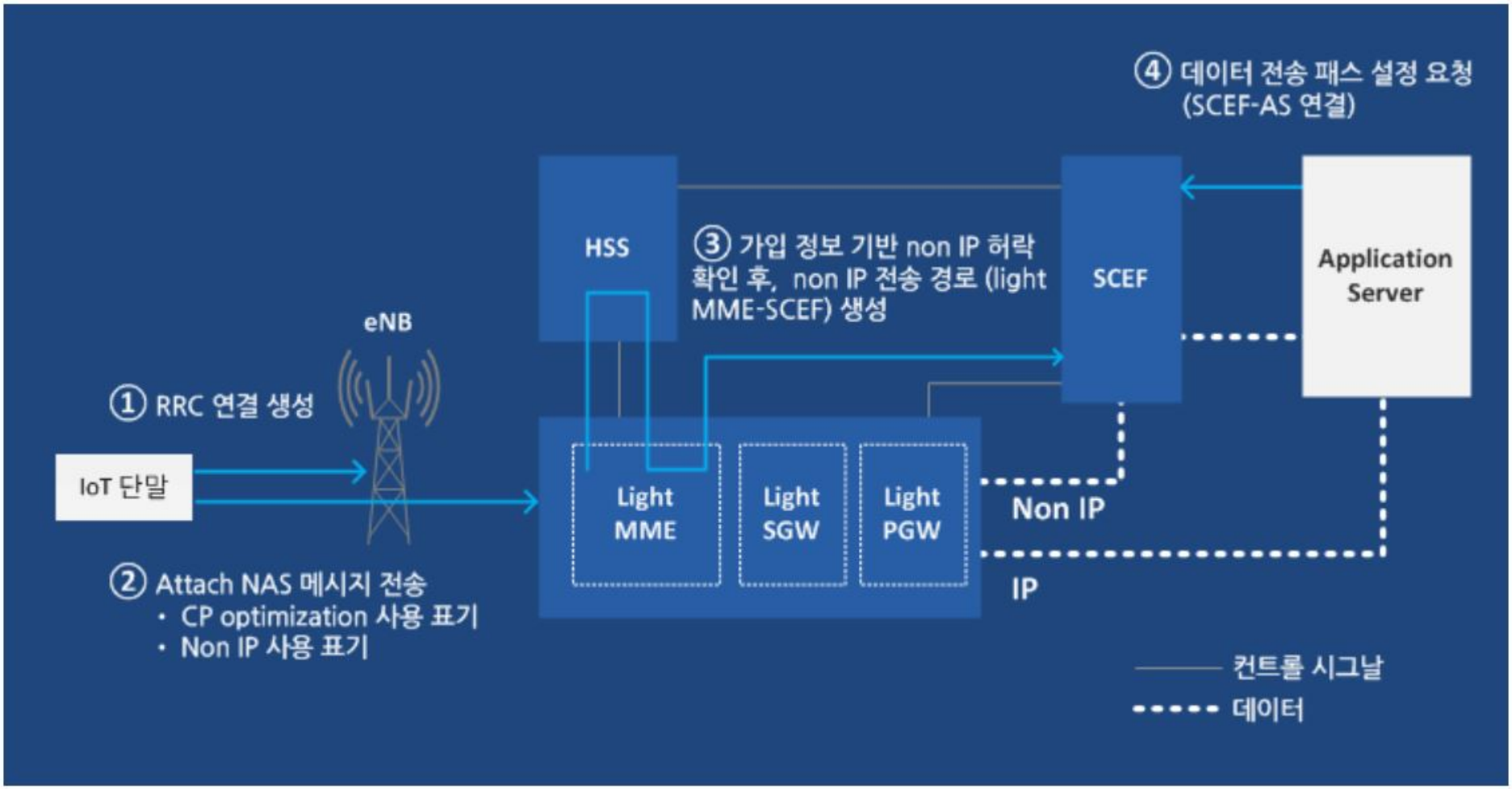
- ①-③과 함께 IoT 서비스 제공자의 AS는 SCEF로 데이터 패스 설정을 요청하고 SCEF는 light MME와 연결된 데이터 패스를 AS와 연결하여 unstructured non-IP 데이터 전송 패스 (light MME – SCEF - AS)의 연결 완성 (④)
- 그림 2 과정을 통하여 완성된 단말 — eNB — C-SGN — SCEF — AS 데이터 전송 경로가 완성되면 IoT 단말과 AS는 그 경로를 이용하여 unstructured non-IP 데이터를 송수신

CP 최적화

CP 최적화 기술을 이용하는 IoT 단말이 idle 상태가 되었을 때의 동작

- Idle 상태가 된 IoT 단말은 idle 상태의 eDRX 사이클에 기반하여 수신 데이터가 있는지 확인
- 수신할 데이터가 확인되거나 또는 발신할 데이터가 있다면 IoT 단말은 그림 2 과정에서 한 것과 같이 RRC 연결 생성 및 NAS 메시지를 전달하는 경로를 다시 생성하여 단말 — eNB — C-SGN 연결
- 이 연결은 Attach 과정 중에 생성되어 유지되던 SCEF—AS 경로와 합쳐져서 전체 경로인 단말—eNB—C-SGN—SCEF—AS 경로의 복구로 귀결
- 복구된 경로를 통하여 IoT 단말은 non-IP 데이터를 AS로부터 송수신

CP 최적화 기반 non-IP 데이터 전송



CP 최적화

- Unstructured non-IP 데이터의 전달 경로는 그림 3의 단말—eNB—C-SGN—SCEF—AS로 구성될 수도 있지만 SCEF를 제외한 단말—eNB—C-SGN—AS로 구성될 수도 있음
- SCEF가 제외된 경로가 이용될 경우
  - 그림 3의 ③ 단계 대신 C-SGN 내부적으로 light MME와 light SGW, light PGW 사이의 연결을 만드는 단계를 실행함으로써 설정
  - light PGW는 AS와의 Point to Point (PtP) tunnel을 이용하여 unstructured non IP 데이터를 IP payload에 encapsulation 하여 AS로 전달
- 또한, IoT 단말이 unstructured non IP가 아닌 IP 패킷을 CP 최적화 기술을 이용, AS와 송수신 가능

CP 최적화

- IP 패킷을 송수신하는 경우, IoT 단말은 IP 패킷을 전송하겠다는 tag를 포함한 attach request NAS 메시지를 그림 3의 ② 단계에서 C-SGN 내의 light MME로 전송
- C-SGN 내부적으로 light MME와 light SGW, light PGW 사이에 PDN connection을 생성
- 내부적으로 PDN connection이 생성되면 IoT 단말에 IP 주소 할당
- IoT 단말은 IP 패킷을 NAS 메시지에 넣어서 C-SGN내의 light MME로 전송
- NAS 메시지를 수신한 light MME는 IP 패킷을 꺼내어 C-SGN 내부적으로 생성된 PDN connection을 통하여 IP 네트워크를 통하여 AS로 전달

*PDN이란?

- PDN은 Public Data Network의 약자로, 하나의 단말에서 각각 다른 네트워크를 구성하기 위한 개념
  - 가령 HD Voice(VoLTE)를 지원하는 단말을 보면 보통 IP가 2개가 설정되어 있는데, 각각의 IP를 PDN으로 간주 가능
  - Default PDN이란 보통 Internet 망을 이용하는 서비스를 위해 기본적으로 Core단의 P-GW로부터 할당받는 IP이고, IMS PDN은 HD Voice 등 IMS관련 서비스를 이용하기 위한 IP주소

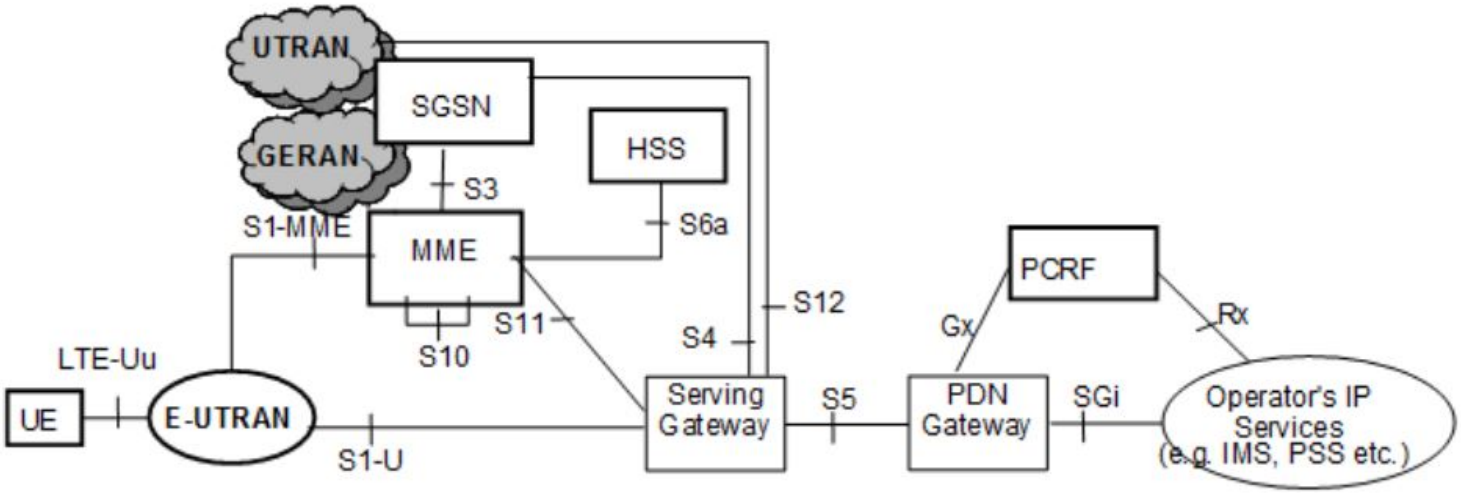
CP 최적화

- CP 최적화 기술을 이용하는 IoT 단말은 작은 데이터를 간헐적으로 컨트롤 시그널을 교환하기 위한 경로만을 이용하여 송수신하기 때문에 Radio 단인 단말과 eNB 사이에 IP 데이터 전송을 위한 DRB를 생성하지 않음
- connected 상태의 IoT 단말이 이동할 때 DRB를 연속적으로 지원하는 것을 보장하면서 이동성을 지원하는 핸드오버 지원 필요 없음
- IoT 단말이 이동함에 따라 다른 cell의 영역으로 들어가는 경우에는 IoT 단말은 기존 cell의 eNB와의 RRC 연결을 끊은 후 이동으로 가까워진 새로운 cell을 선택하고 그 새로운 cell의 eNB와 RRC 연결을 생성하는 idle 상태의 이동을 이용

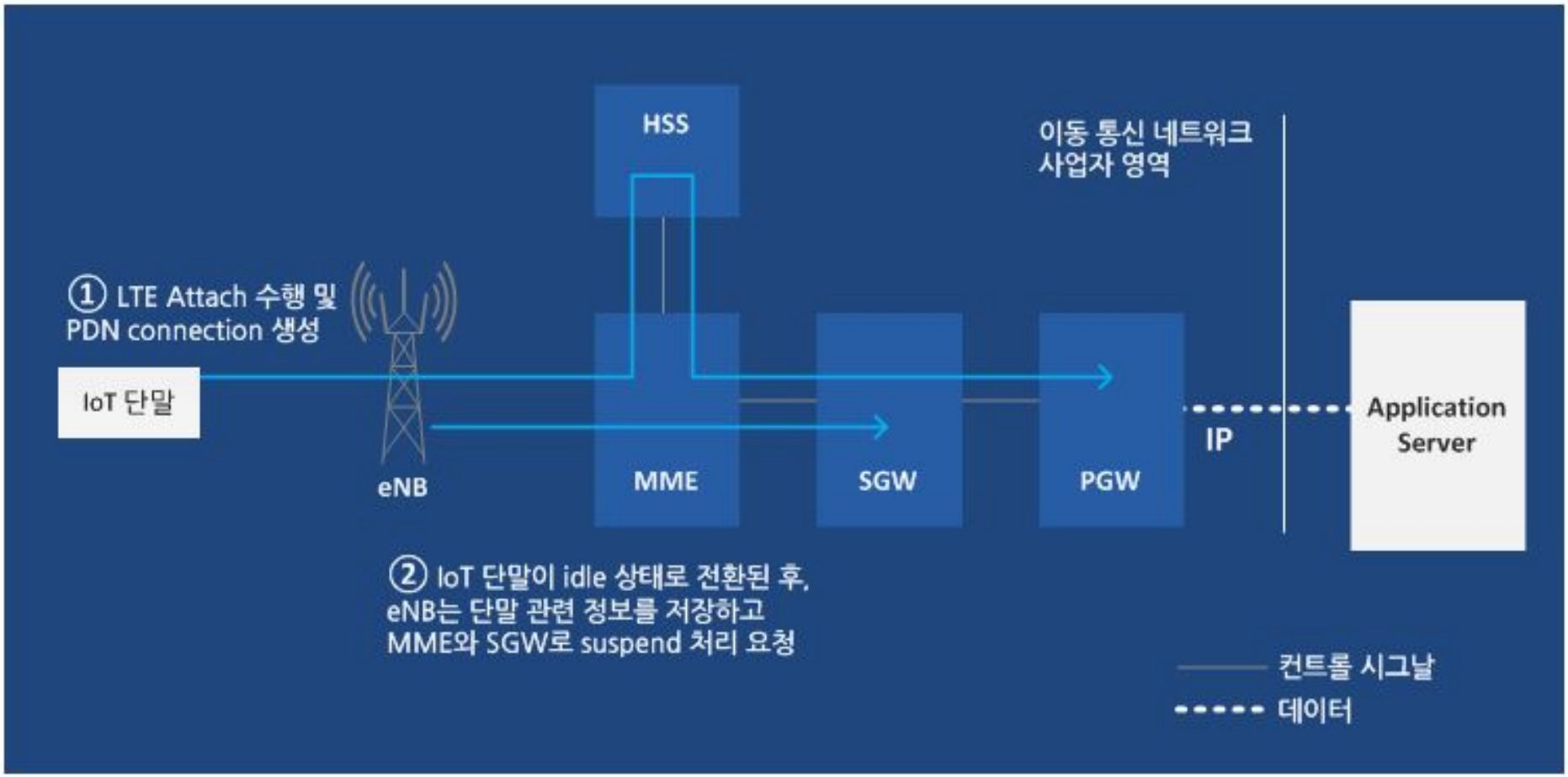
DP 최적화

- 데이터 플레인 (DP) 최적화 기술은 CP 최적화 기술과 달리 기존 LTE 시스템 이용 절차에 따라 DRB도 생성하고 eNB와 SGW의 데이터 전송 경로인 S1-U로 생성하여 IP 데이터 전송
- DP 최적화 기술은 IoT 단말의 이동성이 거의 없다는 것을 전제로 하여 그림 3와 같이 IoT 단말이 connected 상태에서 idle 상태로 전환되어도 eNB에서 IoT 단말에 대한 정보를 삭제하지 않음
  - 이동성이 거의 없는 IoT 단말이 다시 connected 상태가 되면 다시 그 eNB와 RRC 연결을 생성하고 LTE 시스템을 이용할 것
  - eNB는 IoT 단말에 대한 정보를 삭제하지 않고 저장했다가 이를 이용하여 idle 상태의 IoT 단말이 빠르게 connected 상태로 전환

*S1-U 인터페이스란?


UTRAN
GERAN
SGSN
HSS
S3
S6a
S1-MME
MME
S10
S11
S12
S4
PCRF
Gx
Rx
LTE-Uu
UE
E-UTRAN
S1-U
Serving Gateway
S5
PDN Gateway
SGi
Operator's IP Services (e.g. IMS, PSS etc.)

DP 최적화 기반 IP 데이터 전송



DP 최적화

- DP 최적화 기술이 이용되면, cIoT 단말은 그림3 같이 LTE 시스템을 이용하던 기존 방식과 마찬가지로 Attach 과정을 수행하면서 PDN connection을 생성하며 DP 최적화 기술을 사용할 것임을 알림 (①)
- connected 상태이던 IoT 단말이 IP 패킷을 일정 기간 송수신하지 않아서 idle 상태로 전환되면 eNB는 단말 관련 정보를 저장하고 MME와 SGW로 suspend 처리를 요청 (②)
- Idle 상태였던 IoT 단말이 이후 동일한 cell의 eNB와 연결하여 connected 상태로 전환하게 되면 IoT 단말은 RRC 연결을 생성하지 않고 resume을 요청
- 단말로부터 resume 요청을 받은 eNB는 MME와 SGW로 resume을 요청하여 그 단말이 connected 상태였을 때의 네트워크 상태와 동일한 상태로 빠르게 전환

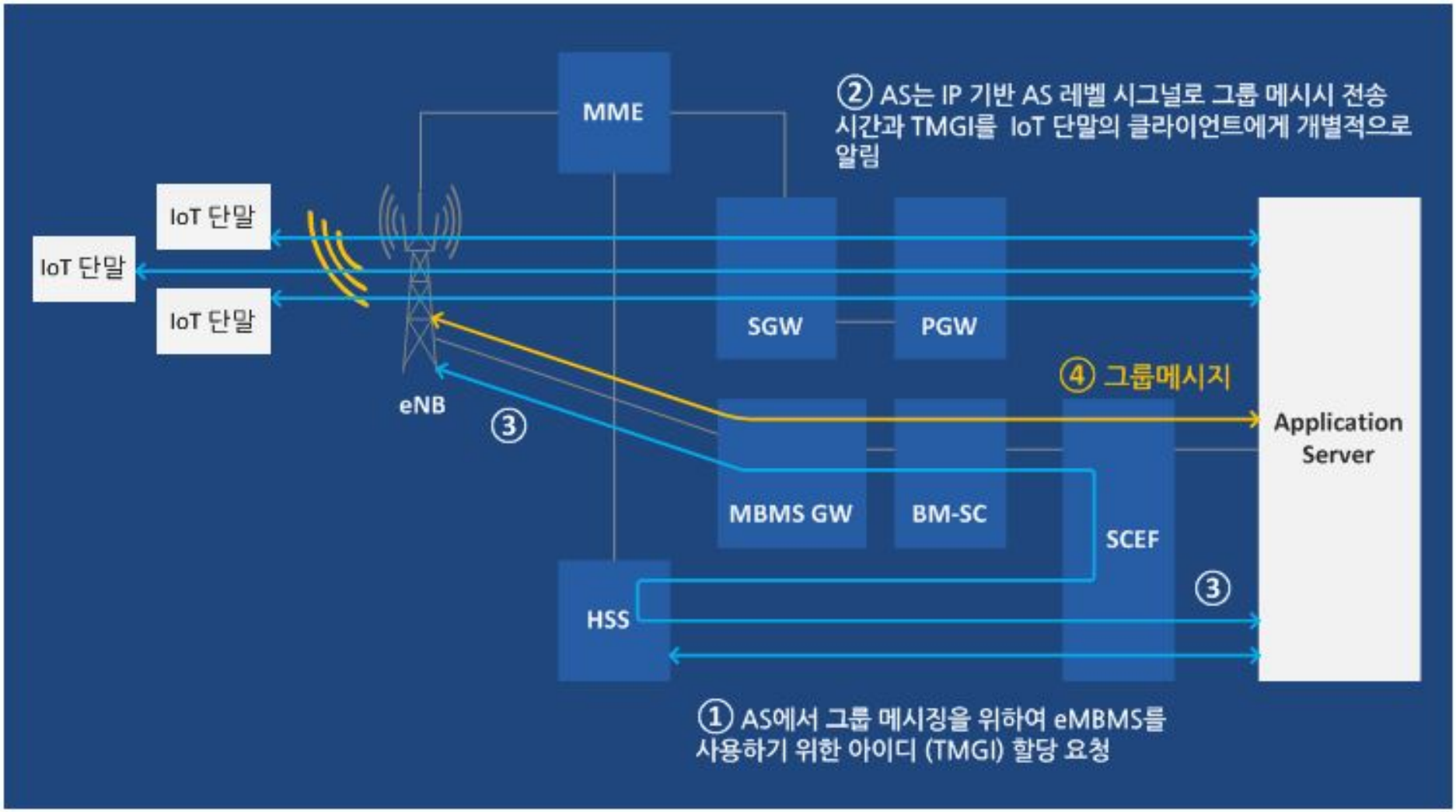
그룹 메시지 전송 기술

- 그룹 메시지 전송 기술은 eMBMS를 지원하는 Cat-M IoT 단말에 적용 가능한 기술
  - Release 14부터는 NB-IoT도 지원
- eMBMS(enhanced Multimedia Broadcast Multicast System)는 다수의 단말들에게 동일한 메시지를 전송할 때 단말 별로 별도 무선 자원을 사용하여 메시지를 전송하지 않음
- 여기에서 사용되는 공통 무선 자원의 묶음을 broadcast 채널이라고 함
- 업데이트용 SW 다운로드나 동일한 명령 집합을 전달할 때 이용

그룹 메시지 전송 기술

- IoT 단말들은 우선 특정 그룹에 속하도록 정의
- 그룹 정의는 특정 위치에 있는 IoT 단말들을 대상으로 만들어 질 수도 있고 IoT 서비스 제공자의 의도에 따라 구분된 IoT 단말들을 대상으로 만들어 질 수도
- 동일한 그룹에 속하는 IoT 단말들이 동일한 cell에 많이 존재할수록 자원 절약 효과 상승

eMBMS를 이용한 그룹 메시지 전송

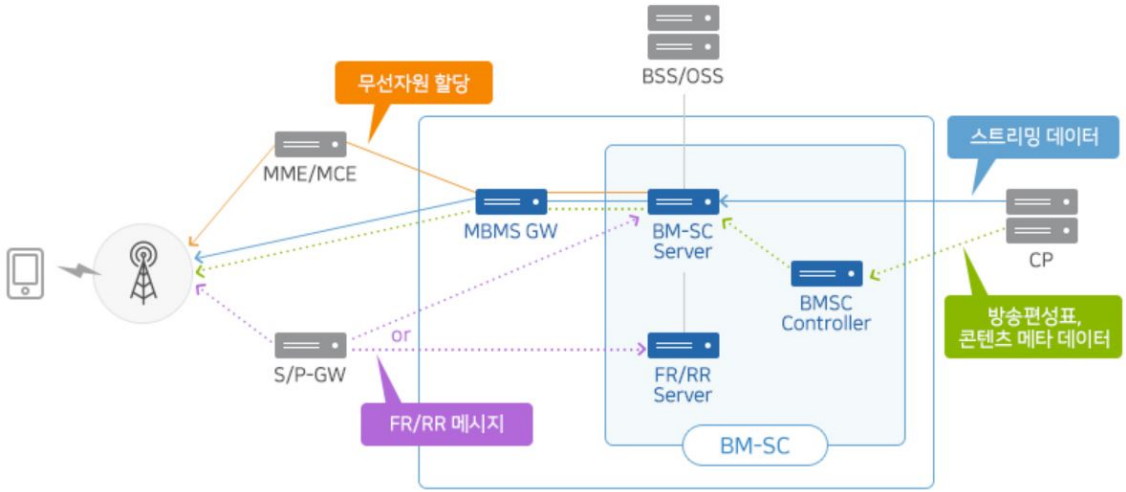


그룹 메시지 전송 기술

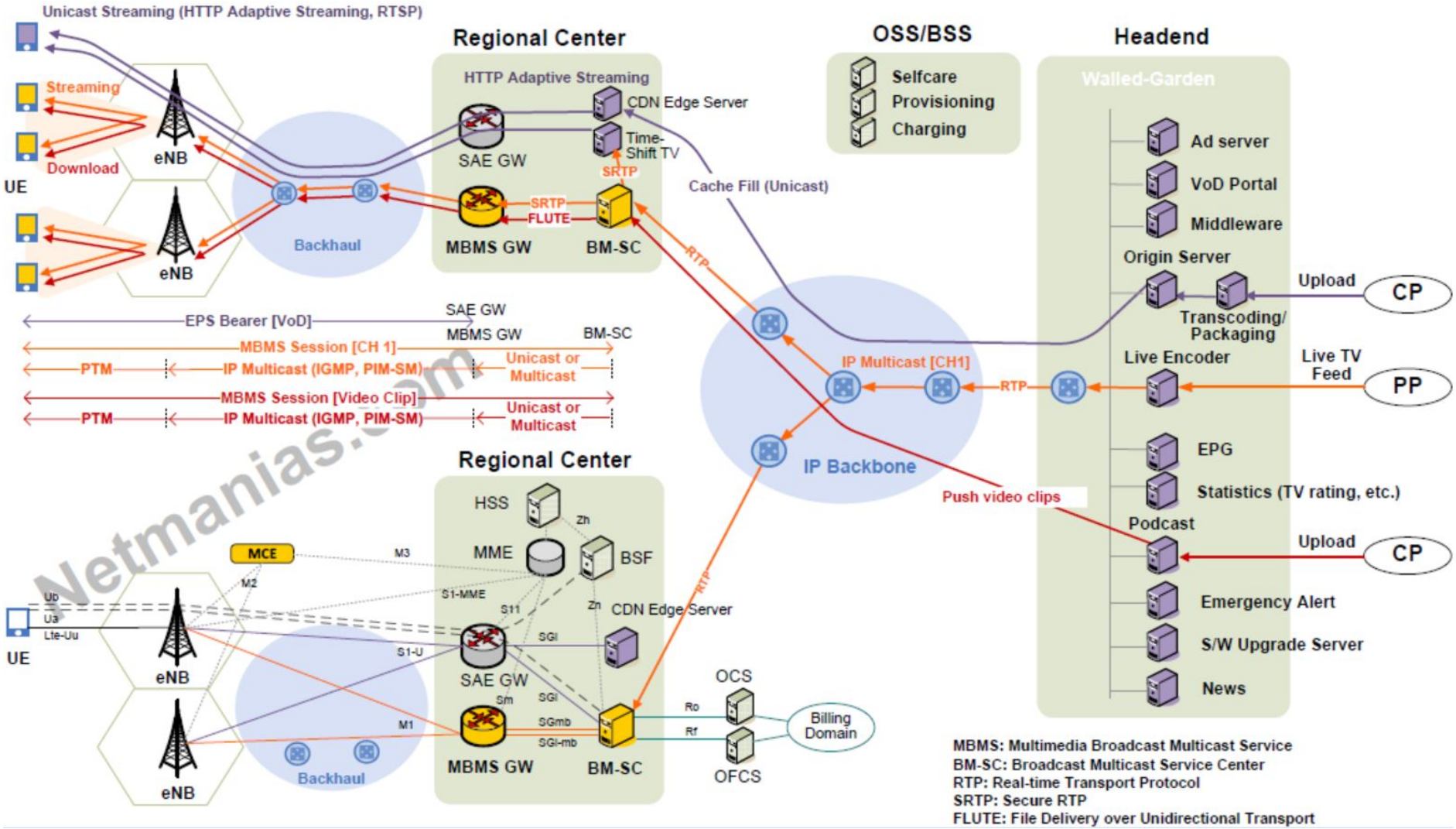
- eMBMS를 이용한 그룹 메시지 전송을 위하여 IoT 서비스 사업자의 AS가 SCEF로 그룹 메시지 전송 요청
- SCEF는 HSS에 저장된 정보를 기반으로 IoT 서비스 사업자에게 그룹 메시지 전송이 허가되는 지 확인
- SCEF는 BM-SC에게 eMBMS 트래픽을 위한 TMGI (Temporary Mobile Group Identity)의 할당 요청 (①)
- TMGI를 할당받은 AS는 Application 레벨 시그널링을 그룹 멤버인 IoT 단말 각각에게 TMGI와 그룹 메시지 전송 시간을 알려 (②), 그룹 멤버 IoT 단말들이 해당 시간에 그룹 메시지를 전송하는 eMBMS 트래픽을 수신할 수 있도록 설정

*BM-SC란?

- BM-SC (Broadcast/Multicast Service Center): Content Provider 에서 제공하는 방송 정보를 LTE 망에 전송하는 기능을 수행
- BMSC Controller: CP로 부터 방송 스케줄 정보를 연동하고 이를 해당 BM-SC로 전달하는 기능을 수행
- File Repair/Reception Report Server: 스트리밍 패킷의 전송 성공 여부 및 망 상태 정보 등을 단말로부터 수신 (단말기 증가에 따라서 증설)
- MBMS GW: BM-SC 의 제어 신호를 EPC 에 전달하고 BM-SC의 방송 데이터를 eNodeB에 전파하는 역할을 수행



*BM-SC란?



Netmanias.com

*BM-SC란?

- TMGI is a radio resource efficient mechanism for identifying an MBMS Bearer Service (as opposed to using the IP Multicast Address and Access Point Name)
- Initially allocated by the BM-SC (Broadcast Multicast Service Center), the TMGI for a specific MBMS multicast service is provided to the mobile during the MBMS Multicast Service Activation procedure

그룹 메시지 전송 기술

- AS는 할당받은 TMGI로 eMBMS 에서 지칭되는 그룹 메시지 전송 준비 요청
- 이 요청은 트래픽 전송 시간 전송 위치 등을 세세하게 포함할 수 있
- SCEF는 HSS를 통해 해당 요청에 대한 허가를 확인한 후, BM-SC에 요청하여 eNB—MBMS GW—BM-SC를 연결하는 eMBMS용 베어러 생성 (③)
- 그룹 메시지를 전송할 시점이 되면 AS는 할당받은 TMGI와 함께 그룹 메시지 데이터를 SCEF로 전달
- SCEF는 수신한 데이터를 BM-SC로 전달하여, eNB—MBMS GW—BM-SC를 연결하는 eMBMS용 베어러를 통하여 eNB로 전달 (④)
- eNB는 수신받은 그룹 메시지 데이터는 그룹 멤버 IoT 단말들이 모두 동시에 액세스하는 정해진 무선 자원을 이용하여 브로드캐스트하여 동일한 데이터를 IoT 단말들이 수신할 수 있도록 함(④)