

TTA Standard

정보통신단체표준(국문표준)

TTAx.xx-xx.xxxx/

제정일: 2018년 X0월00일

오류정정일: 20xx년 xx월 xx일

통합공공망주파수공유 및
상호연동 요구사항

Requirements for inter-network and sharing
radio resources over a public network using
the same 700MHz frequency(Spectrum)

표준초안 검토 위원회 공공안전통신프로젝트그룹 프로젝트그룹(PG902)

표준안 심의 위원회 전파/이동통신 기술위원회(TC9)

	성명	소 속	직위	위원회 및 직위	표준번호
표준(과제) 제안	김동찬	한국네트워크산업협회 /한국네트워크 연구조합	전문위원	PG-902 부위원장	2017-P0889
표준 초안 작성자	김동찬	한국네트워크산업협회 /한국네트워크 연구조합	전문위원	PG-902 부위원장	TTAK.KO-01.0001 (부여 예정)
	구창규	행정안전부 재난안전통신망사업단	7급	특별위원	
	송복섭	e-Navigation사업단	선임 연구원	위원	
사무국 담당	김대중	TTA		-	
	장민욱	TTA		-	

본 문서에 대한 저작권은 TTA에 있으며, TTA와 사전 협의 없이 이 문서의 전체 또는 일부를 상업적 목적으로 복제 또는 배포해서는 안 됩니다.

본 표준 발간 이전에 접수된 지식재산권 협약서 정보는 본 표준의 '부록(지식재산권 협약서 정보)'에 명시하고 있으며, 이후 접수된 지식재산권 협약서는 TTA 웹사이트에서 확인할 수 있습니다.

본 표준과 관련하여 접수된 협약서 외의 지식재산권이 존재할 수 있습니다.

발행인 : 한국정보통신기술협회 회장

발행처 : 한국정보통신기술협회

13591, 경기도 성남시 분당구 분당로 47

Tel : 031-724-0114, Fax : 031-724-0109

발행일 : 2018.xx

서 문

1 표준의 목적

이 표준의 목적은 700MHz 통합공공망주파수를 공동으로 사용하는 공공망(PS-LTE, LTE-M, LTE-R 등)의 기지국 간 중첩지역에서 간섭해소와 타 공공망에 무선자원 할당을 통한 연속적인 서비스를 보장하기 위한 네트워크 요구사항의 정의이다. 나아가서 망 설계, 구축, 운용 및 사후관리 시 유용한 기준으로서 활용될 수 있다.

2 주요 내용 요약

이 표준은 통합공공망 주파수를 공동 사용하는 공공망(PS-LTE, LTE-M, LTE-R 등)간의 기지국 중첩지역에서 간섭해소를 위한 네트워크 간 상호 연동 정의와 함께 상호 연동 기술방식과 대표적인 상호 연동 경우에 대한 절차를 설명하였다. 상호연동기술방식에 따른 네트워크 설정 조건, 호 처리 및 인터페이스의 기본조건을 제시하고, 끊임 없는 서비스를 위한 핸드오버 기준, 무선자원할당 방식, 망 Cell 설계 기준과 안정적인 동작을 위한 공통 요구사항(Requirements)을 정의한다. 이러한 요구사항은 3개망의 시범망 단계에서 검증 자료를 기반으로 도출하였다. 또한 공공망 운용기관 간 공동설계, 구축, 최적화, 운용, 사후 관리를 위한 상호연동 거버넌스 체계 및 항목도 제시하였다.

3 인용 표준과의 비교

3.1 인용 표준과의 관련성

이 표준은 다음의 3GPP 표준을 인용 및 참조한다.

- [1] 3GPP TS 23.251 v13.1.0, Network Sharing Architecture and functional description(Release 13),2015.3
- [2] 3GPP TR 22.852 v13.1.0, Study on Radio Access Network(RAN) sharing enhancements (Release 13), 2014. 9
- [3] 3GPP TR 22.951 v12.0.0, Service Aspects and requirements for network sharing (Release 12), 2014. 10
- [4] 3GPP TS 23.401 v13.2.0, General Packet Radio Service (GPRS) Enhancements for Evolved Universal Terrestrial Radio Access Network (E-UTRAN) access (Release 13), 2015.3
- [5] 3GPP TS 36.211 version 12.7.0, Evolved Universal Terrestrial Radio Access (E-UTRA); Physical channels and modulation (Release. 12) 2014. 10

<표 3> 인용 및 참조 표준과 본 표준과의 비교표

TTAK.xx-xx.xxxx	3GPP 인용 및 참조 내용
5.1 공공망 네트워크 상호 연동 개요	[3] 3GPP TR 22.951 Service Aspects and requirements for network sharing [4] 3GPP TS 23.401 GPRS Enhancements for E-UTRAN access
5.2 공공망 네트워크 상호 연동 기술방식 개요	[1] 3GPP TS 23.251 Network Sharing ; Architecture and functional description [2] 3GPP TR 22.852, Study on RAN sharing enhancements
5.3 단말과 타 공공망 간 네트워크 상호 연동 절차	[4] 3GPP TS 23.401 GPRS Enhancements for E-UTRAN access
5.4 타 공공망 기지국과 코어 장비 간 인터페이스 방식	[4] 3GPP TS 23.401 GPRS Enhancements for E-UTRAN access [5] 3GPP TS 36.211 E-UTRA; Physical channels and modulation

Preface

1 Purpose

The purpose of this standard is to standardize common requirements for prevention of interference, sharing of radio resources and inter-working among public networks using the same 700MHz frequency(Spectrum). Through this standardization, inter-working operators can guarantee seamless services and can be used as the useful standard in network design, construction and operation process jointly.

2 Summary

This standard defines inter-working definitions to solve interference among public networks using the same 700MHz frequency(Spectrum). as well as technical, various procedures and interface methods for inter-working. As a detailed point of view, this document defines the setting conditions, interface conditions, call processing, radio resource allocation and common requirements for each network system required for inter-working. This requirement was derived from the verification of the pilot stage of public network(PS-LTE, LTE-R, LTE-M, etc.), and also considered the implementation of joint design, construction, optimization, operation, post management and service policies among public network operators.

2.1 System Inter-working Definition and Scope

- System inter-working Overview
- Overview of inter-working technology among operator networks
- Inter-working between terminal and other operator networks
- Interface between other base stations and core networks

2.2 Common Requirements for Inter-working

- Network Setting Requirements
- Network Interface Requirements
- Network call processing requirements
- Requirements for radio resource allocation, hand over and cell design
- Common requirements for inter-working

3. Relationship to Reference Standards

This standard refers to the following 3GPP specifications.

- [1] 3GPP TS 23.251 v13.1.0, Network Sharing Architecture and functional description(Release 13), 2015.3
- [2] 3GPP TR 22.852 v13.1.0, Study on Radio Access Network(RAN) sharing enhancements (Release 13), 2014. 9
- [3] 3GPP TR 22.951 v12.0.0, Service Aspects and requirements for network sharing (Release 12), 2014. 10
- [4] 3GPP TS 23.401 v13.2.0, General Packet Radio Service (GPRS) Enhancements for Evolved Universal Terrestrial Radio Access Network (E-UTRAN) access (Release 13), 2015.3
- [5] 3GPP TS 36.211 version 12.7.0, Evolved Universal Terrestrial Radio Access (E-UTRA); Physical channels and modulation (Release. 12) 2014. 10

목 차

1 적용 범위	.....	1
2 인용 표준	.....	1
3 용어 정의	.....	1
4 약어	.....	2
5 공공망 네트워크 상호 연동 정의 및 범위	.....	3
5.1 공공망 네트워크 상호 연동 개요	.....	3
5.2 공공망 네트워크 간 상호연동 기술방식 개요	.....	5
5.3 단말과 타 공공망 네트워크 간 상호 연동 절차	.....	7
5.4 타 공공망 기지국과 코어망 간 인터페이스 방식	.....	11
6 공공망 네트워크 상호 연동 요구사항	.....	11
6.1 네트워크 설정 요구사항	.....	11
6.2 네트워크 인터페이스 요구사항	.....	12
6.3 네트워크 호 처리 요구사항	.....	12
6.4 네트워크 핸드오버 요구사항	.....	14
6.5 무선망 Cell 설계 요구사항	.....	14
6.6 무선자원 할당 요구사항	.....	15
6.7 상호 연동 공통 요구사항	.....	17
부속서 A (자유 작성 부속서) 제목	.....	20
부록 I 공공망 구축 및 운용기관 간 상호연동 거버넌스 체계 및 항목 (권고안)	.....	21
II-1 지식재산권 협약서 정보	.....	23
II-2 시험인증 관련 사항	.....	24
II-3 본 표준의 연계(family) 표준	.....	25
II-4 참고 문헌	.....	26
II-5 영문표준 해설서	.....	27
II-6 표준의 이력	.....	28

통합공공망주파수공유 및 상호연동 요구사항

(Requirements for inter-network and sharing radio resources over a public network using the same 700MHz frequency(spectrum))

1 적용 범위

이 표준은 통합공공망주파수 700MHz를 공동 사용하는 공공망(재난안전통신망, 초고속해상무선통신망 및 철도통합무선망 등)간 무선망 중첩지역에서의 간섭 해소를 위한 기지국 공유 기술 방식과 끊임 없는 서비스 제공을 위한 무선자원할당 방식에 따른 연동되는 네트워크 시스템에서의 설정, 호 처리, 인터페이스 조건과 핸드오버 기준, 무선자원할당 방식, 망 Cell 설계 기준과 안정적인 동작을 위한 공통 요구사항(Requirements)을 정의한 표준으로서 공공망 운용기관의 구축, 시험, 최적화, 운용 및 사후관리 시 표준화된 기준으로 활용될 수 있다.

본 표준의 내용은 3GPP 표준을 따른다. 하지만, 3GPP에서는 다양한 시나리오를 다루고 있어 국내의 통합공공망주파수 700MHz를 공동 사용하는 다수의 공공망 운용기관 간 통일된 연동 기술방식이 정해지지 않은 상황으로 향후 구축 및 운용 시 혼란을 초래할 수 있다. 본 문서는 국내 공공망의 시범망 결과를 반영하고 3GPP 규격을 인용 및 참조하여 가장 효율적으로 상호 연동 할 수 있는 기본 요구사항을 정의한다.

2 인용 표준

RAN Sharing 기술 표준화는 오래 전부터 진행되어 왔고, LTE 관련 표준화 또한 이미 표준적으로 정의되어 있다. UMTS 에서의 네트워크 공유 기술 표준화는 Release 6 부터 정의되었고 LTE 관련 네트워크 공유에 대한 실질적인 표준화는 Release 8 부터 진행되어 Release 13에 까지 이르고 있다[1-4]. TR22.951[3]에서는 구축 시나리오에 따른 네트워크 및 사용자 요구사항 등에 대하여 정의되어 있고, TS 23.251[1]은 TR22.951의 요구사항을 충족하기 위하여 여러 공공망 운영기관들이 하나의 Radio Access를 공유하기 위한 아키텍처 및 기능을 정의하고 있다. 국내 공공망 구축 및 운용기관의 요구 상황에 맞는 일부 내용을 인용 또는 참조한다. 3GPP TS 23.401[4]에 정의된 망 구성 참조 모델을 구조를 참조하여 연동 절차를 설명한다.[4] 또한 3GPP TS 23.251[1] Network Sharing; Architecture and functional description[1]를 참조하여 설명한다.

3 용어 정의

3.1 통합공공망주파수

통합공공망용 주파수로 700MHz대역에서 20MHz 폭(상향전송 718~728MHz, 하향전송 773~783MHz)할당 한 주파수를 의미하며, 재난안전통신망, 초고속해상무선통신망, 철도통합무선망 용도로 공동 사용한다.

- 통합공공망용 주파수 분배 확정 (미래창조과학부 2015.11.14.).
- UHD 방송주파수 주파수 분배 확정(미래창조과학부 2015.7.27.)



(그림 3-1) 국내 통합공공망주파수 사용현황

3.2 공공망 운용기관

통합공공망용 주파수 700MHz를 공동으로 사용하여 공공망을 구축 및 운용하는 기관 (부록 II.5항 참조)

3.3 상호 연동

공공망 간 간섭 해소를 위하여 기지국 공유를 통한 무선자원할당과 끊임 없는 서비스를 제공하기 위한 연동을 의미한다.

3.4. 네트워크 상호 연동

공공망 단말이 어느 지역에 위치하더라도 통합공공망 주파수 기지국에 접속하여 끊임 없는 서비스를 받을 수 있도록 네트워크 시스템간 보장하는 것이다.

4 약어

ARP	Allocation and Retention Priority
DL	DownLink
GBR	Guaranteed Bit Rate
GWCN	Gateway Core Network
HSS	Home Subscriber Server
IMS	IP Multimedia Subsystem
LTE	Long Term Evolution
LTE-M	LTE-Maritime
LTE-R	LTE-Railway
MCC	Mobile Country Code
MCPTT	Mission Critical Push To Talk
MME	Mobility Management Entity
MNC	Mobile Network Code
MOCN	Multi-Operator Core Network
PC	Preemption Capability
PDN	Packet Data Network
P-GW	PDN-Gateway
PL	Priority Level
PLMN	Public Land Mobile Network
PS-LTE	Public Safety - LTE

PV	Preemption Vulnerability
QCI	QoS Class Identifier
QoS	Quality of Service
RB	Resource Block
RAN	Radio Access Network
S-GW	Serving Gateway
TAU	Tracking Area Update
UL	UpLink

5 공공망 네트워크 상호 연동 정의 및 범위

5.1 공공망 네트워크 상호 연동 개요

상호 연동이란 국내의 경우와 같이 통합공공망용으로 할당된 동일주파수를 공동으로 사용하는 타 공공망과의 간섭해소를 위하여 네트워크를 구성하는 시스템 공유, 무선자원할당과 끊임 없는 서비스 연결을 위한 연동을 의미한다. 상호연동을 위해 적용되는 기술방식을 상호 연동 기술이라고 일컬으며, 이는 네트워크 상호 연동 기술과 서비스 상호 연동기술로 나눌 수 있다.

네트워크 상호 연동이란 타 공공망 네트워크 단말이 어느 지역에 위치하더라도 통합공공망 주파수 기지국에 접속하여 서비스를 받을 수 있음을 상호 보장하는 것이다.

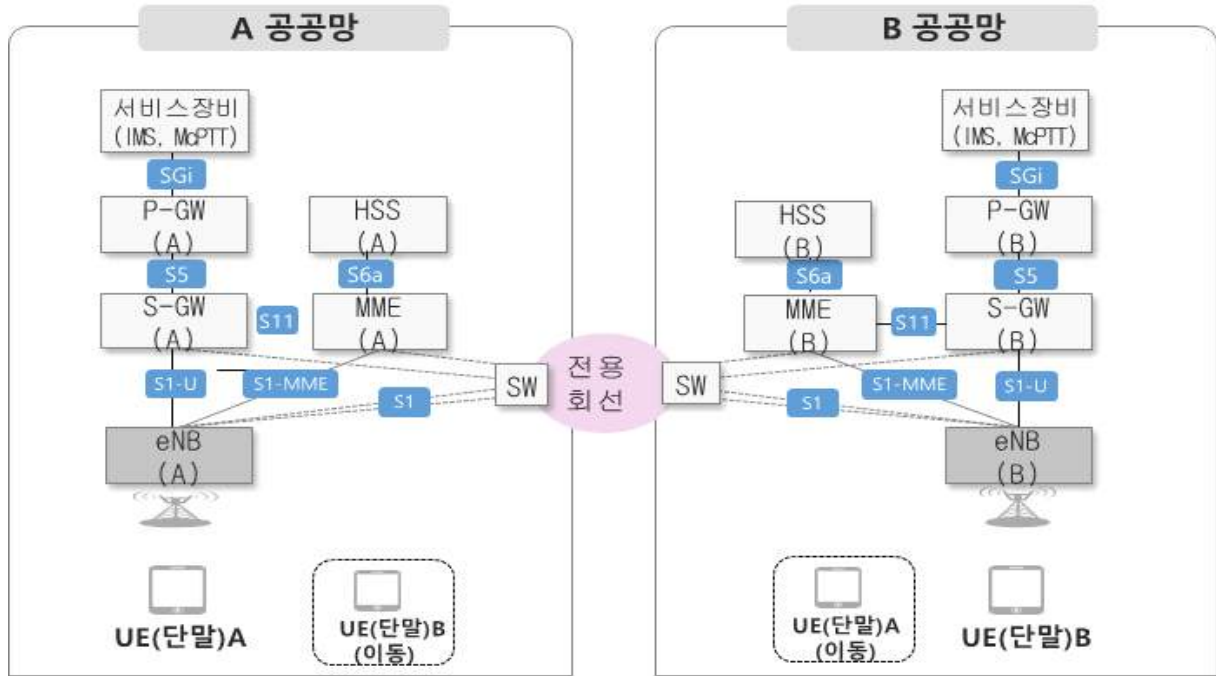
서비스 상호 연동이란 타 공공망 네트워크 단말 간의 통신 서비스가 가능하도록 보장하는 것이다.

국내의 경우 육상, 해상 및 철도의 지역분할 원칙에 의해 3개 방식의 독립망으로 구축되며, 일부 중첩되는 지역의 경우 간섭해소와 동시에 서비스 연결 보장을 위한 상호연동이 필수적으로 요구된다.

네트워크 상호 연동을 위해서는 단말과 기지국간 상호 연동, 타 공공망 기지국간 상호 연동, 기지국과 코어망간 상호 연동의 경우를 고려해야한다.

5장에서는 각 상호 연동 범위의 대표적인 경우에 대하여 효율적인 연동방안을 제시하고, 각 방안에 따라서 네트워크의 단말, 기지국 및 코어장비의 상호 연동 요구사항을 6장에서 정의한다.

(그림 5-1)은 공공망 네트워크 상호 연동 범위를 정의하기 위한 망 구성 참조 모델이다.



(그림 5-1) A,B 공공망의 네트워크 상호 연동 참조 모델

(그림 5-1)에서 주파수를 공유로 쓰는 A, B 공공망의 네트워크는 각각 자체 네트워크를 구성하여 서비스를 한다. 또한 네트워크 A, B는 각각 단말을 사용자에게 배포한다. (그림 5-1)의 단말 A는 시스템 A가 사용자에게 배포한 단말이고, 단말 B는 시스템 B가 사용자에게 배포한 단말이다. 각 네트워크의 서비스 운용지역에 각각 기지국을 설치하더라도, 커버리지가 중첩되는 경우를 고려해야만 한다. 예를 들어, 공공망 간 망 중첩지역의 경우 A공공망(PS-LTE)의 커버리지와 B공공망(LTE-X)의 커버리지가 겹칠 수 밖에 없다. 상호 간섭을 피하기 위해 각 공공망 운용기관은 본 규격을 기준으로 공동 셀 설계를 하고, 기지국을 설치하게 되면, (그림 5-1)과 같이 타 네트워크의 단말이 동일 기지국(eNB)에 위치하게 된다. 단말 A는 기지국(eNB) A 커버리지 내에서 뿐만 아니라, 기지국(eNB) B 커버리지 내에서도 서비스를 받을 수 있어야 한다. 마찬가지로 단말 B는 기지국(eNB) B 커버리지 내에서 뿐만 아니라, 기지국(eNB) A 커버리지 내에서도 서비스를 받을 수 있어야 한다.

(그림 5-1)에서 A, B 공공망 운용기관네트워크 내부의 인터페이스는 실선으로 타 공공망 네트워크와의 인터페이스는 점선으로 표시했다. 예를 들어, 기지국 A(eNB A)는 단말 A(UE A), 코어 A(MME A, S-GW A)와는 네트워크 내부 인터페이스로 연동(실선으로 표현)하고, 단말 B(UE B), 코어 B(MME B, S-GW-B)와는 네트워크 간 인터페이스로 연동(점선으로 표현)한다. 또한 타 공공망 네트워크 간 안전한 IP Transport를 위해 Security가 보장된 상호 등록된 스위치(SW)간 연동은 전용회선으로 표현한다.

참조사항으로 국내 공공망 운용기관 간 상호연동을 통한 서비스 제공에 대한 협약의 예시는 다음 표와 같다.

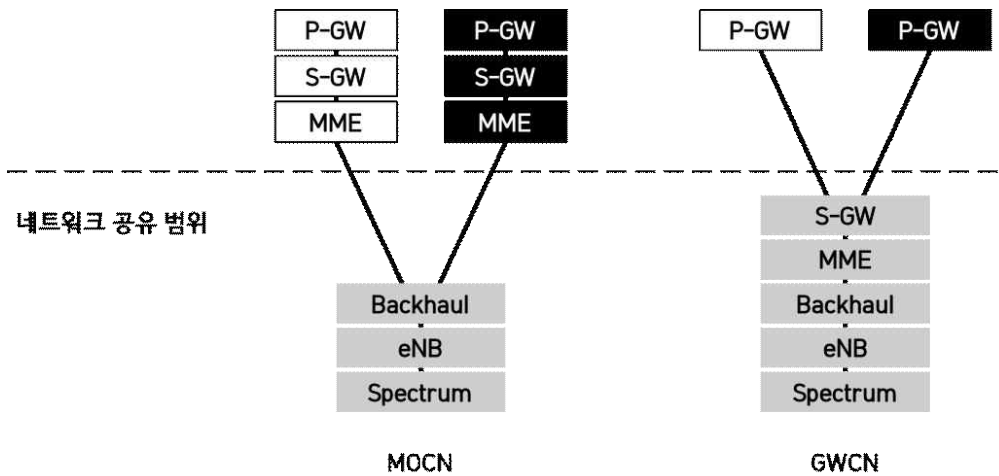
<표 5-1> 공공망 간 상호연동 서비스 제공 예시

구분	A 공공망	B 공공망	C 공공망
A 공공망 단말	서비스 제공	서비스 제공	서비스 제공
B 공공망 단말	서비스 제공	서비스 제공	조건부 제공
C 공공망 단말	서비스 제공	조건부 제공	서비스 제공

5.2 주파수를 공동 사용하는 공공망 네트워크 간 상호연동 기술방식 개요

5.2.1 RAN Sharing 개요

3GPP 표준에서의 RAN Sharing 방식은 방식은 LTE eNB를 수용하는 MME를 개별 구축 또는 공유하느냐에 따라 (그림 5-2)같이 MOCN(Multi-Operator Core Network)과 GWCN(Gateway Core Network)으로 구분하고 있다



(그림 5-2) RAN Sharing 개념도

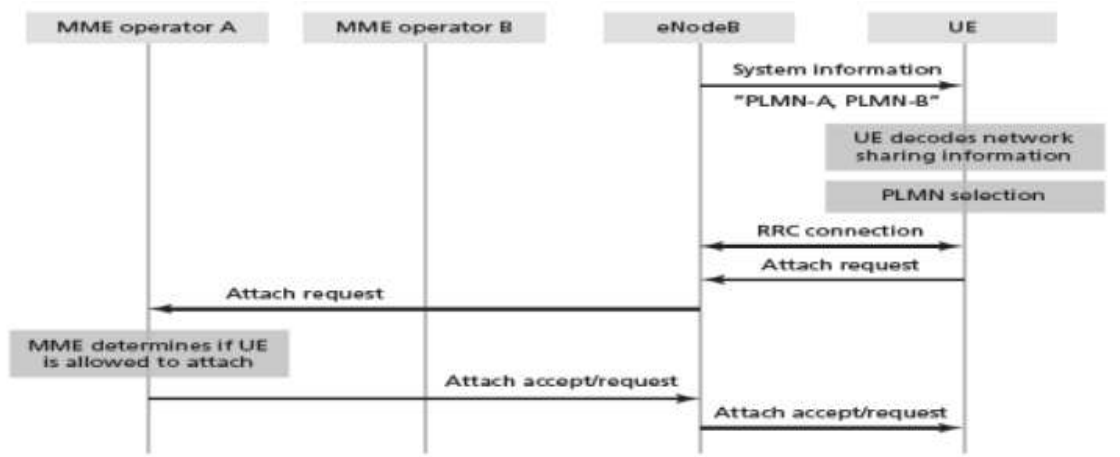
5.2.2 RAN Sharing 방식 간 차이

MOCN과 GWCN의 가장 큰 차이점은 코어네트워크 요소인 MME 공유 여부이다. 이 밖에 MOCN은 연동 인터페이스가 간단하고 장애 처리와 같은 망 운용 관점에서 유리한 측면이 있다. GWCN 방식은 가입자 정보나 접속 이력의 노출 위험, 기능 보안 및 적용시 관리 주체에 따른 어려움, 장애 발생 시 협력 대응 등 운용상의 문제점이 있을 수 있다.

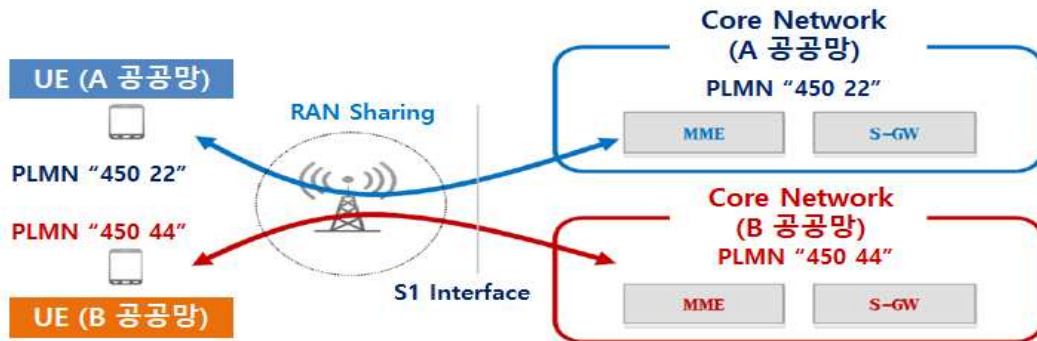
동일한 액세스 네트워크(RAN, Radio Access Network)를 공유하는 복수의 사용자가 존재하고, 각각의 오퍼레이터에 의하여 운용되는 코어 네트워크가 별도로 존재하는 경우 공공망 ID인 PLMN(Public Land Mobile Network)를 통하여 구분할 수 있다. MOCN은 공유하는 RAN에 각각의 오퍼레이터 단말(UE)이 접속하는 경우 해당 PLMN을 확인하여 네트워크를 선택할 수 있는 구조이다.

PLMN은 국가명을 나타내는 MCC(Mobile Country Code)와 공공망 구분을 나타내는 MNC(Mobile Network Code)로 구성되어 있다. MCC는 3 자리 수로 있으며 국내는 450을 사용하고 MNC는 공공망 별로 다른 고유의 2 자리 수를 사용하고 있다. [그림 5-3]은 PLMN ID를 예로 들어서 MOCN에 대한 구성 및 절차에 대한 개념 도식적으로 나타낸 것이다.

(a) Network Selection Process (3GPP 인용 표시 예정)



(b) Multi-PLMN 구성



(그림 5-3) Multi-PLMN 기반의 MOCN RAN Sharing 구성

5.2.3 공공망의 RAN Sharing 기술방식 요구사항

700MHz 통합공공용 주파수 대역을 같이 공동사용하게 되는 국내 재난안전통신망(PS-LTE), 초고속해상무선통신망(LTE-M), 철도통합무선망(LTE-R)은 개별 기관별로 별도 구축하고 있으므로 LTE 기반 공공망에서의 효과적인 RAN Sharing 방안을 결정해야한다. 이러한 3개 공공망이 동일 지역을 서비스 지역으로 하는 경우, 기지국을 공유하거나 인접 지역에 개별 기관의 기지국을 구축 할 수밖에 없다. 그러나 이 경우 상호간의 간섭 우려가 있어 개별 기관의 기지국을 동일 지역에 구축하는 것은 바람직하지 않다. 망 설계 시 기지국 간 충분한 이격 거리를 두어 구축하거나 상대방의 기지국 방향으로 상대방 기지국의 신호 유입이 최소화 하도록 최적화가 요구되며, 서비스 중복지역에 대하여 간섭 최소화와 중복 구축에 따른 영향을 줄이면서 서비스의 연속성을 확보하기 위한 현실적인 방법으로 RAN Sharing 기술이 도입이 최적의 대안으로 제시되어온 바, 이미 MOCN 기술 방식을 3개 공공망(PS-LTE, LTE-M 및 LTE-R)의 시범구축 사업단계에서 공동시험을 통한 기술적인 검증 결과로서 채택하였다. 이러한 결과를 반영하여 본 표준에서는 MOCN 방식을 기본 연동방식으로 채택한다. 향후 예외적인 경우를 고려하여 GWCN 방식은 선택(Option)사

향으로 권고한다.

5.3 단말과 타 공공망 네트워크 간 상호 연동 절차

단말이 타 공공망 네트워크의 기지국 지역에 위치하는 경우, 서비스 접속 요청 시 일련의 접속 절차를 거쳐서 해당 단말의 접속을 보장해야한다, 허가 받지 않은 단말로부터의 접속을 막기 위해 단말 인증 기능이 필요하다. 인증을 위해서는 타 공공망 네트워크간의 연동이 필요하다.

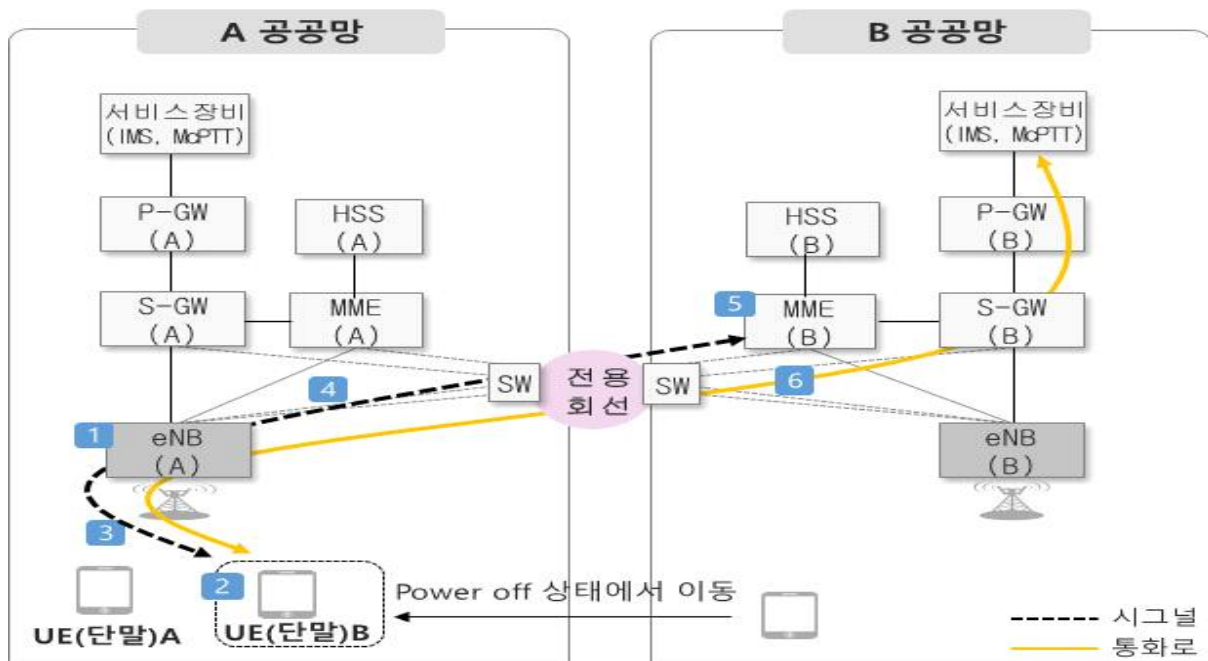
또한 통신 서비스 중인 단말이 타 공공망 네트워크의 기지국으로 이동하는 경우에도 서비스 중단이 없어야하기 때문에 타 공공망과의 효율적인 핸드오버 기능이 요구된다.

5.3.1 단말이 타 공공망 네트워크에서 Power ON 한 경우 접속(Attach) 절차

타 공공망 네트워크의 기지국 지역에서 단말이 Power On하는 경우 Attach 절차를 수행한다. 1)사용자가 PS-LTE 단말을 LTE-R 기지국 지역이나 LTE-M 기지국 지역에서 Power On하는 경우, 2)LTE-R 단말을 PS-LTE 기지국 지역에서 Power On하는 경우, 3)LTE-M 단말을 LTE-R 기지국 지역이나 PS-LTE 기지국 지역에서 Power On하는 경우가 여기에 해당한다.

통합공공망 주파수를 공동 사용하는 단말은 타 공공망 네트워크의 기지국 지역에서 Power On을 하더라도, Attach 절차를 통해 자신의 시스템에 접속할 수 있어야 한다.

(그림 5-4)는 타 공공망 네트워크의 기지국 지역에서 단말이 Power On 하는 시나리오를 나타낸다.



(그림 5-4) 타 공공망 네트워크에서 단말 Power On

네트워크 B의 사용자가 기지국 A(eNB A) 지역에서 단말 B(UE B)를 Power On을 하는 경우, 기지국 B(eNB B)의 커버리지를 벗어난 지역이므로, 기지국 A(eNB A)의 신호만 수

신된다. 기지국 A(eNB A)가 네트워크 A의 PLMN ID인 PLMN_A만 브로드캐스트하게 되면, 단말 B는 자신의 SIM에 설정된 PLMN ID인 PLMN_B와 다르기 때문에 접속 요청을 하지 않는다. 기지국 A(eNB A)가 네트워크 B의 PLMN ID인 PLMN_B를 브로드캐스트를 해야(①) Power On한(②)단말 B(UE B)가 기지국 A(eNB A)를 통해 접속 요청(③) 할 수 있게 된다.

단말 B(UE B)의 접속 요청을 받은 기지국 A(eNB A)는 단말 B(UE B)의 접속 요청(Attach Request)에 포함된 PLMN ID를 참조하여, PLMN ID가 네트워크 B의 PLMN ID인 경우, 접속 요청을 MME B로 전달해야 한다.(④) 이를 위해 네트워크 A의 기지국(eNB A)와 네트워크 B의 MME(MME B)간의 연동이 필요하다.

MME B는 HSS B의 인증정보를 활용하여 접속 인증을 마친 후, 네트워크 B의 P-GW(P-GW B)와 S-GW(S-GW B)를 선택한 후 접속 요청의 응답메시지에 S-GW 정보(S-GW B)를 포함하여 네트워크 A의 기지국(eNB A)에 전송해야 한다.(⑤)

단말 B(UE B)의 접속 요청 처리 중, 선택된 S-GW B와 P-GW B를 통해 단말 B(UE B)에 서비스(Data, VoLTE, MCPTT 등)별 IP 주소를 할당하여 단말 B(UE B)에 알려준다. 해당 IP 주소에 대해 단말 B(UE B), 기지국 A(eNB A), S-GW B, P-GW B간 Bearer 경로가 수립되어 단말 B의 IP 통신이 가능해진다.(⑥)

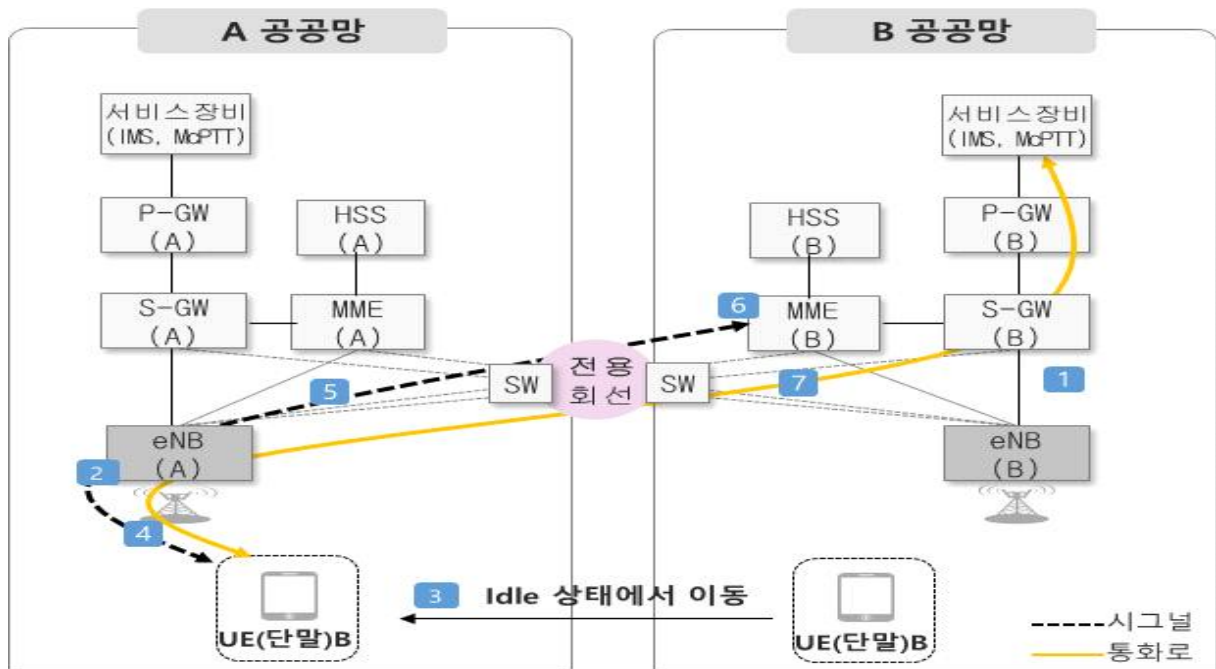
5.3.2 단말이 IDLE 상태에서 타 네트워크로 이동 시 핸드오버 절차

Idle 상태로 타 공공망 네트워크의 기지국 지역으로 이동하는 경우 Tracking Area Update 절차를 수행한다. 사용자가 Power On 되어 있는 단말로 서비스를 받고 있지 않는 상태에서 타 공공망 지역으로 이동하는 경우로, 예를 들어 Idle 상태의 PS-LTE 단말이 PS-LTE 기지국 지역에서 LTE-R 기지국 지역으로 이동하거나 LTE-M 기지국 지역으로 이동하는 경우가 여기에 해당한다.

주파수를 공동으로 사용하는 단말은 Idle 상태로 타 네트워크의 기지국 지역으로 이동하더라도, 일시적인 착신서비스 중단을 초래하는 별도의 Detach/Attach 절차 없이 Tracking Area Update 절차를 통해 착신 서비스를 받을 수 있어야 한다.

(그림 5-5)는 Idle 상태로 타 공공망 네트워크의 기지국 지역으로 이동하는 시나리오를 나타낸다. 네트워크 B 지역에 있는 단말 B(UE B)는 Idle 상태이다. 만약 이동하지 않고 서비스를 받게 되면 eNB B, S-GW B, P-GW B, PDN B를 통해 서비스를 받게 된다.
(①)

Idle 상태로 이동하는 단말 B(UE B)는 기지국 B(eNB B)의 커버리지를 벗어나서 기지국 A(eNB A)의 커버리지로 이동한다(③). 기지국 A(eNB A)가 네트워크 B의 Cell ID를 브로드캐스트하지 않는다면, 단말 B는 음영지역으로 이동하게 되어 통신 서비스를 받을 수 없게 된다.



(그림 5-5) 타 공공망 네트워크로 Idle 상태 단말이 이동

기지국 A(eNB A)가 네트워크 B의 Cell ID를 브로드캐스트 하도록 설정되어 있어야(①), 단말 B(UE B)는 기지국 A(eNB A)로 Tracking Area Update 요청을 한다.(④) 단말 B(UE B)의 Tracking Area Update 요청을 받은 기지국 A(eNB A)는 단말 B(UE B)의 Tracking Area Update에 포함된 PLMN ID를 참조하여, PLMN ID가 네트워크 B의 PLMN ID인 경우, Tracking Area Update 요청을 MME B로 전달해야 한다.(⑤) 이를 위해 네트워크 A의 기지국(eNB A)와 네트워크 B의 MME(MME B)간의 연동이 필요하다. MME B는 기지국 A(eNB A)와 가까이 위치한 S-GW B를 선택하고(⑥) 이를 S-GW B를 통해 P-GW B에게 알려 주어, 기존의 단말 B에 할당된 IP 주소를 변경하지 않게 한다. 또한 MME B는 기지국 A(eNB A)를 통해 단말에게 응답 메시지를 보낸다.(⑥) 이후 서비스를 받게 되면 eNB A, S-GW B, P-GW B, PDN B를 통해 서비스를 받게 된다.(⑦)

5.3.3 단말이 Active상태에서 타 공공망 네트워크로 이동 시 핸드오버 절차

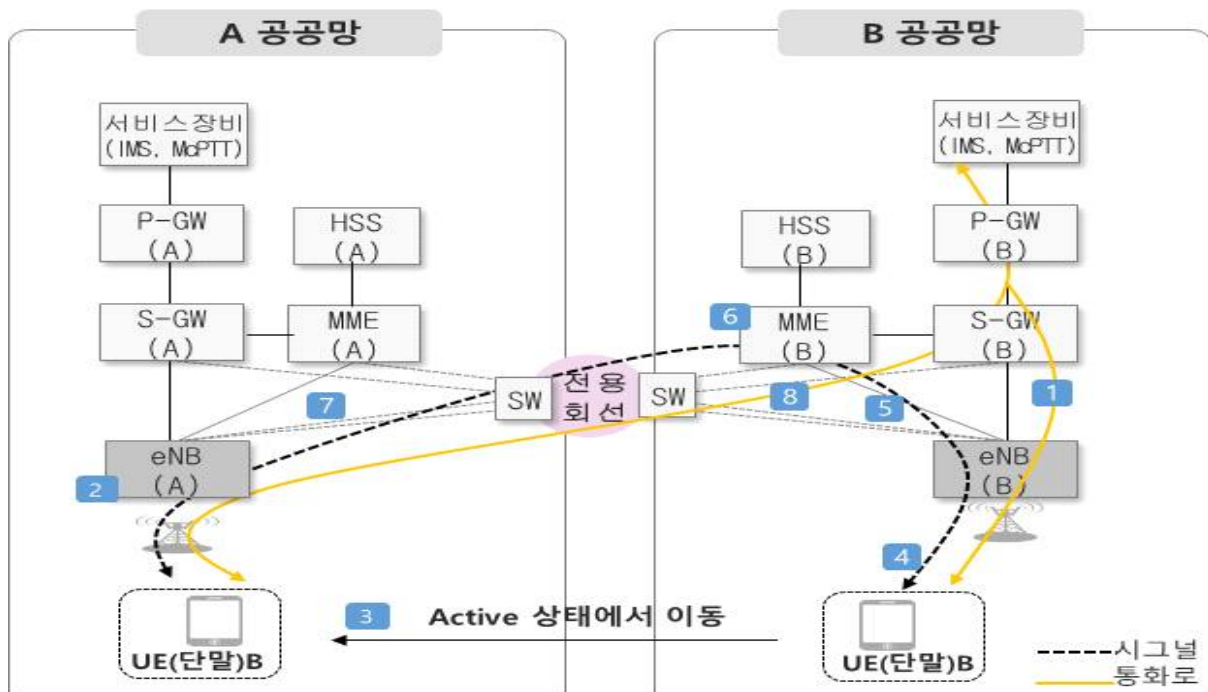
Active 상태로 타 공공망 네트워크의 기지국 지역으로 이동하는 경우 핸드오버 절차를 수행한다.

사용자가 Power On 되어 있는 단말로 서비스를 받고 있는 상태에서 타 공공망 지역으로 이동하는 경우로 예를 들면 Active 상태의 PS-LTE 단말이 PS-LTE 기지국 지역에서 LTE-R 기지국 지역으로 이동하거나 LTE-M 기지국 지역으로 이동하는 경우, Active 상태의 LTE-R 단말이 LTE-R 기지국 지역에서 PS-LTE 기지국 지역으로 이동하는 경우,

Active 상태의 LTE-M 단말이 LTE-M 기지국 지역에서 PS-LTE 기지국 지역으로 이동하거나 LTE-R 기지국 지역으로 이동하는 경우에 해당한다.

주파수를 공동으로 사용하는 단말은 Active 상태로 타 네트워크의 기지국 지역으로 이동하더라도, 진행 중인 서비스의 종단을 초래하는 별도의 Attach 절차 없이 Hand Over 절차를 통해 진행 중인 통신 서비스의 연속성을 보장받을 수 있어야 한다.

(그림 5-6)는 단말이 Active 상태에서 타 공공망 네트워크로 이동하는 시나리오를 나타낸다.



(그림 5-6) 타 공공망 네트워크로 Active 상태 단말이 이동

기지국 B(eNB B) 커버리지에서 통신 서비스 중(①)에 이동하는 단말 B(UE B)는(③) 기지국 B(eNB B)의 커버리지를 벗어나면 통신 서비스는 중단되게 된다. 기지국 B(eNB B) 커버리지 경계에 위치할 때, 단말 B(UE B)는 주변 기지국들의 신호세기를 기지국 B(eNB B)에게 보고하는데, 인근에 위치한 기지국 A(eNB A)에 네트워크 B의 Cell ID 설정이 되어 있지 않으면, 아무리 신호가 강하더라도 단말 B(UE B)는 기지국 A(eNB A)의 신호세기를 기지국 B(eNB B)에 보고하지 않게 되고, 단말 B(UE B)는 결국 음영 지역으로 이동하게 되어 서비스가 중단된다. 이를 방지하기 위해 기지국 A(eNB A)에 네트워크 B의 Cell ID 설정을 해야 하며(②), 단말 B(UE B)는 기지국 A(eNB A)의 신호세기에 대한 보고를 기지국 B(eNB B)에 할 수 있게 된다.(④) 기지국 B(eNB B)는 핸드오버의 Target 기지국으로 기지국 A(eNB A)를 선택한다. 기지국 B(eNB B)는 S1 핸드오버 절차를 따라 지금 서비스 제공 중인 코어 B(MME B)로 핸드오버 수행 요청을 하게 된다.(⑤) MME A는 기지국 A(eNB A)와 연동하기 위해 장비 정보를 설정하여 관리해야 한다. MME A는 기지국 A(eNB A)로 핸드오버 요청을 전달하고, Bearer 경로를 변경 수립한다.(⑥) 이후, 단말 B이 UL은 새로운 기지국 A(eNB A)를 통해 S-GW(S-GW B)를 거쳐

P-GW(P-GW B)로 전송될 수 있고, Download도 역순으로 전송된다.(⑦)

기존에 기지국 B(eNB B)까지 전송된 후, 단말 B로 전달되지 않은 패킷의 경우, 기지국 B(eNB B), S-GW(S-GW B), 기지국 A(eNB A)의 경로를 수립하여 기지국 A(eNB A)로 전달되어 기지국 A(eNB A)가 단말 B에 전달하게 된다. (⑧)

5.4 타 공공망 기지국과 코어망 간 인터페이스 방식

5.2절에 설명한 기지국과 코어망간 상호 연동하기 위해 네트워크 간 연동이 필요한 인터페이스 및 용도는 다음<표 5-2>와 같이 규정한다.

<표 5-2> 상호연동 공공망 네트워크 간 인터페이스

인터페이스	연동 구간	용도
S1-MME	eNB- MME	Attach, TAU, 핸드오버 호처리
S1-U	eNB- S-GW	Attach, TAU, 핸드오버 세션 수립 서비스 중 단말 패킷을 홈망과 연동 핸드오버 시 기존 eNB의 잔존 패킷 전달

6 공공망 네트워크 간 상호 연동 요구사항

통합공공망주파수공동 사용하는 공공망 네트워크는 타 공공망 네트워크의 단말의 접속을 위한 상호 연동해야 한다.

6.1 각 공공망 네트워크 설정 요구사항

네트워크 장비는 타 공공망 네트워크와 상호 연동을 위한 설정 기능을 제공해야 한다.

6.1.1 MME 설정 요구사항

- MME는 타 공공망 네트워크에 위치한 단말의 접속을 위한 설정 기능을 제공해야 한다.
- MME는 타 공공망 네트워크 eNB의 Cell ID 정보를 등록하는 기능을 제공해야 한다.
- MME는 타 공공망 네트워크 eNB의 TAC(Tracking Area Code) 정보를 등록하는 기능을 제공해야 한다.
- MME는 타 공공망 네트워크 eNB 권역의 TAL(Tracking Area ID List) 정보를 등록하는 기능을 제공해야 한다.
- MME는 타 공공망 네트워크 eNB IP에 대한 라우팅 정책 정보를 등록하는 기능을 제공해야 한다.

6.1.2 S-GW 설정 요구사항

- S-GW는 타 공공망 네트워크에 위치한 단말의 접속을 위한 설정 기능을 제공해야 한다.
- S-GW는 타 공공망 네트워크 eNB IP에 대한 라우팅 정책 정보를 등록하는 기능을

제공해야 한다.

6.1.3 eNB 설정 요구사항

- eNB는 타 공공망 네트워크의 단말의 접속을 위한 설정 기능을 제공해야 한다.
- eNB는 타 공공망 네트워크의 PLMN ID를 등록하는 기능을 제공해야 한다.
- eNB는 타 공공망 네트워크 eNB와 RAN Sharing 동작할 수 있도록 설정하는 기능을 제공해야 한다.
- eNB는 타 공공망 네트워크 PLMN ID별 MME를 등록하는 기능을 제공해야 한다.
- eNB는 타 공공망 네트워크별 무선자원할당 정책(할당 비율, 할당 방식 등)을 등록하는 기능을 제공해야 한다.

6.2 각 공공망 네트워크 인터페이스 요구사항

-각 공공망 네트워크 장비는 타 공공망 네트워크와 상호 연동을 위한 인터페이스를 제공해야 한다.

6.2.1 MME 인터페이스 요구사항

- MME는 타 공공망 네트워크에 위치한 단말의 접속을 위한 인터페이스를 제공해야 한다.
- MME는 타 공공망 네트워크 eNB와 S1-MME 인터페이스를 제공해야 한다.

6.2.2 S-GW 인터페이스 요구사항

- S-GW는 타 공공망 네트워크에 위치한 단말의 접속을 위한 인터페이스를 제공해야 한다.
- S-GW는 타 공공망 네트워크 eNB와 S1-U 인터페이스를 제공해야 한다.

6.2.3 eNB 인터페이스 요구사항

- eNB는 타 공공망 네트워크 단말의 접속을 위한 인터페이스를 제공해야 한다.
- eNB는 타 공공망 네트워크 단말과 LTE-Uu 인터페이스를 제공해야 한다.
- eNB는 타 공공망 네트워크 MME와 S1-MME 인터페이스를 제공해야 한다.
- eNB는 타 공공망 네트워크 S-GW와 S1-U 인터페이스를 제공해야 한다.

6.3 각 공공망 네트워크 호처리 요구사항

-네트워크 장비는 타 공공망 네트워크와 상호 연동을 위한 호처리 기능을 제공해야 한다.

6.3.1 MME 호처리 요구사항

- MME는 타 공공망 네트워크에 위치한 단말의 접속을 위한 호처리 기능을 제공해야 한다.
- MME는 타 공공망 네트워크에 위치한 단말의 Attach 절차를 3GPP LTE 규격에 따라 수행해야 한다.
- MME는 타 공공망 네트워크로 이동하는 Idle 상태 단말의 Tracking area update 절차를

3GPP LTE 규격에 따라 수행해야 한다.

-MME는 타 공공망 네트워크로 이동하는 Active 상태 단말의 핸드오버 절차를 3GPP LTE 규격에 따라 수행해야 한다.

6.3.2 S-GW 호처리 요구사항

-S-GW는 타 공공망 네트워크에 위치한 단말의 접속을 위한 호처리 기능을 제공해야 한다.

-S-GW는 타 공공망 네트워크에 위치한 단말의 Attach 절차를 3GPP LTE 규격에 따라 수행해야 한다.

-S-GW는 타 공공망 네트워크로 이동하는 Idle 상태 단말의 Tracking area update 절차를 3GPP LTE 규격에 따라 수행해야 한다.

-S-GW는 타 공공망 네트워크로 이동하는 Active 상태 단말의 핸드오버 절차를 3GPP LTE 규격에 따라 수행해야 한다.

6.3.3 eNB 호처리 요구사항

-통합공공망주파수를 공동으로 사용하는 공공망 네트워크의 기지국(이하 기지국)은 타 공공망 단말의 접속을 위해 상호 연동을 통한 호 처리를 수행해야 한다.

-기지국은 타 공공망 네트워크 단말의 망 접속, 이동성 제공을 위해 PLMN ID, Cell ID를 포함한 Cell System Information Broadcast를 해야 한다.

-eNB는 타 공공망 네트워크 단말의 Attach 절차를 3GPP LTE 규격에 따라 수행해야 한다.

-eNB는 타 공공망 네트워크 Idle 상태 단말의 Tracking area update 절차를 3GPP LTE 규격에 따라 수행해야 한다.

-eNB는 타 공공망 네트워크로 이동하는 Active 상태 단말의 핸드오버 절차를 3GPP LTE 규격에 따라 수행해야 한다.

-eNB는 타 공공망 네트워크에서 이동해 온 Active 상태 단말의 핸드오버 절차를 3GPP LTE 규격에 따라 수행해야 한다.

6.3.4 Multi PLMN 설정 및 RAN Sharing 등록

상호 연동되는 공공망 네트워크의 기지국(LTE-X 또는 PS-LTE)에 타 공공망 PLMN 을 등록하고, RAN Sharing이 동작할 수 있도록 변경 발생 즉시 6.3.4.1~2와 같이 설정을 해야 한다.

또한 통합공공망주파수를 공동 사용하는 타 네트워크의 eNB와 상호 정보(상호 Cell 정보, 호 통계 처리 정보, 상호 연동되는 장비의 인터페이스 주소 등)를 공유하고 변경사항에 대하여 타 공공망 운용기관에 지체 없이 통보를 해야 한다.

6.3.4.1 A 공공망 네트워크 기지국 설정

-B 공공망 PLMN 정보를 A 공공망 기지국에 등록해야 한다.

-A 공공망 기지국이 B 공공망 기지국과 RAN Sharing이 동작할 수 있도록 설정해야 한다.

-B 공공망 기지국에 A 공공망 S-GW IP 정보를 등록하여 S1-U 커넥션 연동을 해야 한다.

-B 공공망 기지국에 A 공공망 MME에 등록하고, S1 커넥션 연동을 해야 한다.

-네트워크 상호간 무선자원할당 비율을 운용기관 간 별도 협약에 따라야한다.

6.3.4.2 B 공공망 네트워크 기지국 설정

- A 공공망 PLMN 정보를 B 공공망 기지국에 등록해야 한다.
- B 공공망 기지국이 A 공공망 기지국과 RAN Sharing이 동작할 수 있도록 설정해야 한다.
- A 공공망 기지국에 B 공공망 S-GW IP 정보를 등록하여 S11 커넥션 연동을 해야 한다.
- A 공공망 기지국에 B 공공망 MME에 등록하고, S1 커넥션 연동을 해야 한다.
- 네트워크 상호간 무선자원할당 비율을 별도 협약에 따라 설정해야한다.

6.4 네트워크 핸드오버 요구 사항

6.4.1 UE Active 상태 (무선자원이 할당된 상태)

- 핸드오버는 중첩지역에서 무선망 수신세기(RSRP)가 설정된 신호(참조 RSRP값 -85~-95dBm)값 이하에서 타 공공망 네트워크의 무선망 신호세기가 3dB 이상일 경우에 끊김 없는 핸드오버를 수행하여야 한다.
- 상호 간섭 및 핑퐁 방지를 위하여 무선망 최적화를 수행하여야 한다.
- 상호 요구 시 핸드오버 파라미터 설정내역을 공유하여야한다.

6.4.2 Idle 상태 (무선자원이 해제된 상태)

- 통합공공망주파수를 공동 사용하는 단말은 타 공공망 네트워크의 기지국 지역에서 Power On을 하더라도, Attach 절차에 의한 Idle Cell Re-selection을 통하여 핸드오버가 수행되어야 한다.
- 상호 간섭 및 핑퐁 방지를 위하여 무선망 최적화를 수행하여야 한다.
- 상호 요구 시 핸드오버 파라미터 설정내역을 공유하여야한다.

6.5 무선망 Cell 설계 요구사항

- 3개 공공망 별 기지국을 식별하기 위한 식별자 PCI(Physical Cell Identifier)의 충돌 회피방안으로서 3GPP TS 36.211 version 12.7.0 (Rel. 12) 기준을 적용 한다. 아래 <표 6-1>와 같이 PCI 기준을 예시로 제시하며, 공공망 운용기관 간 별도협약을 통해 조정할 수 있어야 한다.

<표 6-1> 상호연동 공공망 운용기관 간 PCI 기준 예시

공공망	PCI 대역	개수 (총 504개)
A 공공망	0-350	351
B 공공망	351-420	70
C 공공망	421-490	70
Reserved	491-503	13

6.6 무선자원 할당 요구사항

통합 공공망 주파수를 공동 사용하는 공공망 네트워크는 타 공공망 네트워크의 단말의 접속 시 무선자원 할당 기준을 설정해야 한다.

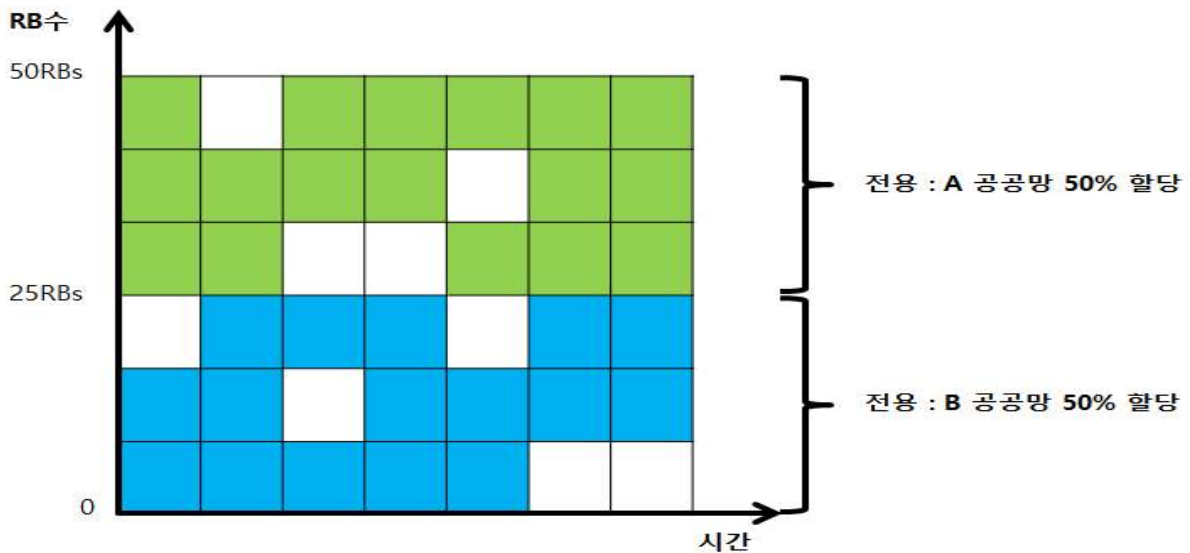
6.6.1 자원 설정 개요

공공망 운용기관의 자원할당방식은 전용할당자원(Dedicated RB),공유할당자원(Shared RB)과 혼합할당방식(Hybrid RB)의 3가지 방식으로 분류된다.

6.6.1.1 전용할당방식 개요

통합 공공망 주파수를 공동 사용하는 네트워크는 무선 자원 할당 방식으로 전용할당방식을 지원할 수 있어야 한다. (Option)

전용할당방식은 PLMN별로 자원(Resource Block)을 구별하여 각각 전용으로 할당하는 방식으로 PLMN별로 충돌 없이 고정된 영역만 자원을 사용할 수 있으나, PLMN별로 고정된 RB수만 할당받기 때문에 자원을 100% 사용할 수 없어서 각 PLMN별 각 단말의 처리 용량(Throughput)이 50%로 감소되며, 동시 접속 가입자 수가 50%로 저하 될 수 있다.

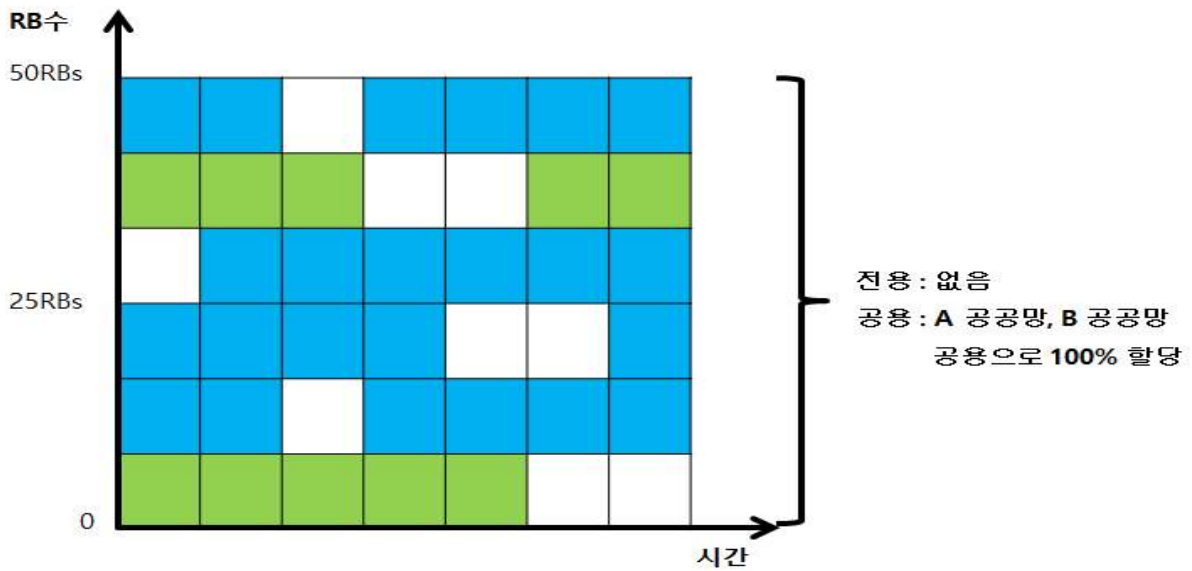


(그림 6-1) 무선 자원 전용할당방식(예시)

6.6.1.2 공유할당방식 개요

통합공공망주파수공동 사용 네트워크는 무선 자원 할당 방식으로 공유할당방식을 지원할 수 있어야 한다. (Option)

공유할당방식은 PLMN별로 자원(Resource Block)을 구별하지 않고, 100% 공용으로 할당하는 방식으로 자원을 100% 공유하기 때문에 PLMN별로 Throughput이 증가되며, 동시 수용 가입자 수를 증가할 수 있는 반면에 PLMN별로 Congestion 발생 시 특정 PLMN의 필수 서비스를 보장할 수 없는 문제를 가지고 있다.

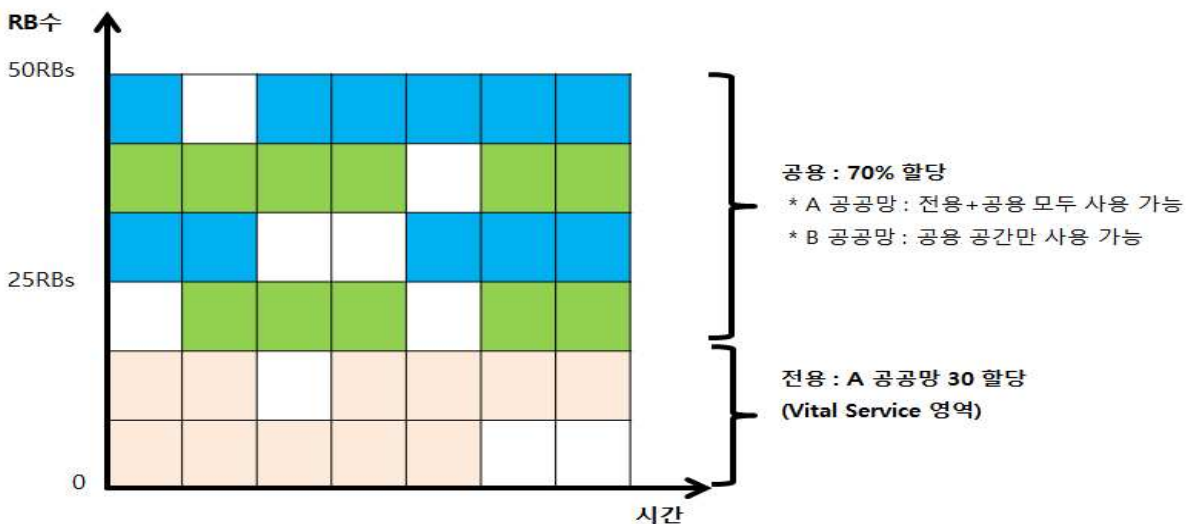


(그림 6-2) 무선 자원 공유할당방식(예시)

6.6.1.3 혼합할당방식 개요

통합공공망주파수공동 사용 네트워크는 무선 자원 할당 방식으로 기본적으로 혼합할당방식을 지원해야 한다.

혼합할당방식은 고정할당방식과 공유할당방식을 혼합해서 사용하는 방식으로 고정할당방식의 기지국 자원 부족 문제를 해결할 수 있으며, 공용할당방식의 필수 서비스를 보장하지 못하는 문제를 해결할 수 있다. 단, 전용을 너무 많이 잡을 경우, 해당 기지국을 공유받는 단말의 Throughput 및 동시 가입자 수가 감소할 수 있다.



(그림 6-3) 무선 자원 혼합할당방식(예시)

6.6.1.4 자원 설정 요구사항

본 표준은 통합공공망주파수공동 사용 네트워크는 자원 할당으로 혼합할당방식을 기본방식으로 채택하며 예외적으로 전용할당 또는 공유할당 방식을 선택적으로 채택할 수 있다. 기본적으로 운용기관별 필수서비스(Vital Service with guaranteed QoS)를 보장하기 위하여 전용할당자원(Dedicated RB)을 할당하고, 나머지 자원은 공유할당자원(Shared RB)으로 할당하며, 지원할당비율과 자원 제공에 따른 비용분담은 공공망 운용기관 간 별도협약에 따른다. 또한 긴급재난 발생 시 운용기관의 요구에 따라서 할당비율 조정요구를 수용할 수 있어야한다. 단, 각 공공망 운용기관별 필수서비스(Vital Service with guaranteed QoS)를 제공하기 위한 자원은 제외한다.

6.7 상호연동 공통 요구사항

6.7.1 QoS 정책 요구사항

통합공공망주파수를 공동으로 사용하는 공공망의 네트워크는 3GPP REL13 MCPTT QCI를 지원할 수 있어야 한다. 단, 공공망 운용기관의 서비스 요구 정의에 따라서 일부는 미적용될 수도 있다.

A 네트워크와 B 네트워크가 망간 RAN Sharing(MOCN)으로 연동되었을 때, A 네트워크 단말이 B 네트워크 기지국 영역으로 이동하더라도 A 네트워크 단말은 A 네트워크 Core망의 PCRF의 QoS 정책(PCRF 설정값)에 따라 운영된다. MCPTT 서비스 경우에는 기존 서비스 (VoLTE, Internet 등) 대비 높은 Priority, 낮은 Packet Delay Budget, Packet Error Loss Rate로 정의함으로써 기존 서비스와 공존 시 가용성을 높도록 해야 한다. 또한 각 공공망의 네트워크는 다음과 같은 QoS 정책을 고려해야 하며, 각 네트워크 특성에 맞게 QoS 우선순위를 정하여 운영할 수 있어야 한다.

- MCPTT 그룹통화에 대한 서비스 우선순위 (긴급, 음성, 영상, 문자, 파일전송, 주변음 및 영상 청취, 멀티캐스트 등)와
- 개별통화에 대한 서비스 우선순위 (비상, 음성, 영상, 문자/파일전송)로 구분된다.

아래 <표 6-2>는 서비스 QoS 우선순위 설정 예시이다

<표 6-2> 서비스 QoS 우선순위 설정 예시

구분	PS-LTEService Name	Data Type (prot)	GBR/non-GBR	Bearer Type	PDN	MCPTT QCI		ARP		
						지원	미지원	PL	PC	PV
그룹통화 (MCPTT)	Signaling	SIP, MBCP, XCAP	non-GBR	Default bearer	ptt	69	5	2	Yes	No
	Emergency Voice Call	RTP	GBR	Dedicated bearer	ptt	65	1	2	Yes	No
	Emergency Video Call	RTP	GBR	Dedicated bearer	ptt	2	2	3	Yes	Yes
	Voice Call	RTP	GBR	Dedicated bearer	ptt	65	1	4	Yes	Yes
	Video Call	RTP	GBR	Dedicated bearer	ptt	2	2	5	Yes	Yes
	SMS	SIP	non-GBR	Default bearer	ptt	69	5	2	Yes	No
	MMS, File전송	HTTP	non-GBR	Dedicated bearer	ptt	70	8	6	No	Yes
	주변음 청취	RTP	GBR	Dedicated bearer	ptt	65	1	4	Yes	Yes
	주변영상 청취	RTP	GBR	Dedicated bearer	ptt	2	2	5	Yes	Yes
	eMBMS기반 Voice& Video Call	RTP	GBR	Dedicated bearer	ptt	65	2	4	Yes	Yes
비상통화	Signaling	SIP	non-GBR	Default bearer	sos	5	5	3	Yes	Yes
	Voice Call	RTP	GBR	Dedicated bearer	sos	1	1	4	Yes	Yes
개별통화/ 회의통화 (VoLTE)	Signaling	SIP	non-GBR	Default bearer	IMS	5	5	7	No	Yes
	Voice Call	RTP	GBR	Dedicated bearer	IMS	1	1	8	No	Yes
	Video Call	RTP	GBR	Dedicated bearer	IMS	2	2	9	No	Yes
	SMS	SIP	non-GBR	Default bearer	IMS	5	5	7	No	Yes
	MMS	HTTP/SIP	non-GBR	Default bearer	IMS	5	5	7	No	Yes
인터넷	Intranet	IP	non-GBR	Default bearer	lte	9	9	14	No	Yes

6.7.2.네트워크 공공망 간 전용회선 연결방식 요구사항

상호연동을 위하여 공공망 네트워크 간 백본 스위치를 통한 전용회선을 연결하고 IP 라우팅에 대하여 공공망 운용기관 간 상호 정책에 따라서 연동이 되도록 해야 한다,

6.7.3. RAN Sharing 시 보안성 확보 기본 요구사항

본 표준에서는 상호연동 조건에서의 보안성 확보에 대한 필수요건만 제시하며 상세 보안성 확보 규격은 국정원 기준과 지침을 적용함에 따라서 구체적인 사항은 제외한다. 향후 필요 시 별도의 국내 공공망 규격 표준화가 요구된다.

- 공공망 상호 연동 적용 시 End to End 네트워크 전 계층에 걸쳐서 보안성이 확보가 되어야 한다.
- 상호 연동되는 공공망의 네트워크와 시스템은 국정원의 보안기준과 지침을 적용하고 보안 적합성 시험 인증을 받아야 한다.

- 상호 회선 연동 시 방화벽에 등록을 통한 보안성 확보가 되도록 해야 한다.
- 통합공공망주파수를 공동 사용하는 공공망이 다른 주파수를 사용하는 타 망(상용망, VHF, UHF, Tetra 등)과 연동하는 경우에도 보안성에 영향이 없도록 구축 및 운영하여야 한다.
- 보안사고 발생 시 처리 절차 및 기준을 공공망 운용기관 간 협의를 통하여 마련해야한다.

6.7.4. PLMN ID 부여 및 운영 요구사항

- 과학기술정보통신부의 「전기통신사업법」 제48조에 따라 「이동전화망번호관리 기준」 고시에 따른 공공영역 : 450(국가번호)+30~39(사업자번호) 중에서 부여 받아 번호를 사용 목적에 맞게 사용하여야 한다.
- 제정 이유
이동전화망번호를 효율적으로 관리하고, 재난안전통신망, 철도통합무선통신망 등 통합 공공망 구축·운영하는 국가기관이나 공공기관 등에도 이동전화망번호 부여가 가능하도록 필요한 사항 등을 정하려는 것임.
[시행 2017. 2.6, 미래창조과학부고시 제2017-10호, 2017. 2. 6., 제정]
- 한 개의 PLMN 번호를 다수의 공공망운용기관이 공동사용 경우에는 상호 서비스 품질에 영향이 없도록 구축 및 운영하여야 한다.

6.7.5 IP 공동관리 기준

- 통합공공망주파수를 공동 사용하는 공공망 운용기관 간 네트워크 내 상호 연동되는 장비의 인터페이스 주소 관리 방안을 마련하여 부여하고 충돌되지 않도록 설계 관리하여야한다.

부 속 서 A

(본 부속서는 표준 내용의 일부임)

제 목

- 해당 사항 없음

부 록 I

(본 부록은 표준을 보충하기 위한 내용으로 표준의 일부는 아님)

공공망 구축 및 운용기관 간 상호연동 거버넌스 체계 및 항목 (권고안)

II.1. 권고 목적

- 통합공공망주파수를 공동 사용하는 공공망 운용기관 간 공통기술규격, 서비스 정책 및 협력방안, 정보공유, 연동품질 안정화 및 주요 의사결정 등 효율적인 거버넌스 체계 운영

II.2. 운용기관 간 관리 대상 범위(안)

- 전파 간섭 최소화를 위한 기준 및 협력방안 마련
 - . 상호연동 공통 규격화, 표준화
 - . 망 구축계획, 설계 자료 공유하고 설계 내용 공동 검토 및 조정
 - . 네트워크 연동 요구사항(설정, 인터페이스, 호 처리, 무선자원할당, 기지국 위치, 안테나 조정 등) 구축/시험/최적화 방안 마련
- 구축 이후 운용 및 사후관리 기준
 - . 상호연동 관련 S/W 버전관리, 적용 시험 및 절차 관리
 - . 선 구축된 타 공공망 네트워크와의 전파간섭 최소화 협조 방안
 - . 간섭 및 장애 발생 시 대응관리 방안
- 상호연동 시 보안관리 방안
- 상호연동 시 부담되는 비용 기준 마련 (전용회선비 등)
- 상호연동망의 기술발전 및 응용 서비스 방안 마련

II.3. 운용기관 간 협력 필요항목(안)

- 1) 통합공공망 주파수를 공동 사용하는 구축·운영기관은 각 사업자 네트워크가 중첩되는 지역에서 전파간섭을 최소화하기 위해 RAN Sharing 기술방식에 따라서 타 공공망에 무선자원할당을 통한 끊임 없는 서비스 제공 협력
- 2) 통합 공공망 구축·운영기관은 전파간섭 최소화를 위해 기지국 공유를 요청할 수 있으며 요청 받은 기관은 특별한 사유가 없는 한 기지국의 위치·방향 조정 등 시험 및 최적화 등을 통한 통신품질을 확보와 및 전용회선 등 관련 비용부담 등에 대하여 상호 협력
- 3) 망 설계, 구축계획, 설계도면, 기지국 이설, 신설 등 사전 정보 공유, 기지국 경보/장애, 운용 통계 정보 등 상호 연동 관련 정보 공유 협력
- 4) 선 구축된 타 통합 공공망과의 전파간섭 최소화는 후시행자 대책 마련 원칙에 따라 후 시행자가 조치하고 선 시행자는 이에 협력한다.

- 5) 상호연동에 따른 네트워크, 시스템 및 단말 구축과 서비스 운영에 따른 보안 문제가 없도록 협력.
- 6) 재난안전통신망(PS-LTE), 초고속해양무선통신망(LTE-M) 및 철도통합무선망(LTE-R) 등 관련 운용기관 간 전파간섭 최소화 등 효율적 구축·운영에 관한 사항을 협의하기 위하여 과장급 공무원 (공공기관 담당자 포함)으로 협의회를 구성·운영에 협력
- 7) 통합공공망 주파수 공동 사용 및 상호연동 요구사항 TTA 표준의 준수에 협력

II.4. 기타 (공공망 연동 협의체 구성 및 운영 권고안)

- 구성 방안 : 통합공공망주파수를 공동 사용하는 공공망 구축 및 운용기관 (구축 및 운용기관) 행정안전부, 해양수산부, 국토교통부 외 22개 기관(II.3항 참조) (구축 및 운용 위탁 기관) 국내 통신망구축 및 운영사업자, e-Navigation사업단, 한국철도공사 (협력부처) 과학기술정보통신부
- 운영방안 : 정기 회의체 운영 (분기 1회) 및 임시회의 (수시)
- 협의주체 : 1차 주체 (행정안전부), 2차 주체 (국토교통부, 해양수산부)

II.5. 통합공공망주파수 공동사용 구축·운영기관 목록 (2018.9.1.일 기준)

연번	기관명	연번	기관명
1	행정안전부 (8대분야 333개 기관)	14	부산교통공사
2	해양수산부	15	인천교통공사
3	국토교통부	16	대전도시철도공사
4	서울특별시	17	대구도시철도공사
5	부산광역시	18	광주도시철도공사
6	인천광역시	19	신분당선(주)
7	대전광역시	20	공항철도(주)
8	대구광역시	21	서울9호선운영(주)
9	광주광역시	22	서울메트로9호선운영(주)
10	용인시 의정부시	23	부산김해경전철(주) 의정부경전철(주)
11	철도시설공단	24	용인경전철(주)
12	철도공사	25	SR(주)
13	서울교통공사	26	

부 록 II-1

(본 부록은 표준을 보충하기 위한 내용으로 표준의 일부는 아님)

지식재산권 협약서 정보

- 해당 사항 없음

※ 상기 기재된 지식재산권 협약서 이외에도 본 표준이 발간된 후 접수된 협약서가 있을 수 있으니, TTA 웹사이트에서 확인하시기 바랍니다.

부 록 II-2

(본 부록은 표준을 보충하기 위한 내용으로 표준의 일부는 아님)

시험인증 관련 사항

I-2.1 시험인증 대상 여부

- 해당 사항 없음

I-2.2 시험표준 제정 현황

- 해당 사항 없음

부 록 II-3

(본 부록은 표준을 보충하기 위한 내용으로 표준의 일부는 아님)

본 표준의 연계(family) 표준

- 해당 사항 없음

부 록 II-4

(본 부록은 표준을 보충하기 위한 내용으로 표준의 일부는 아님)

참고 문헌

- [1] 3GPP TS 23.251 v13.1.0, Network Sharing Architecture and functional description(Release 13),2015.3
- [2] 3GPP TR 22.852 v13.1.0, Study on Radio Access Network(RAN) sharing enhancements (Release 13), 2014. 9
- [3] 3GPP TR 22.951 v12.0.0, Service Aspects and requirements for network sharing (Release 12), 2014. 10
- [4] 3GPP TS 23.401 v13.2.0, General Packet Radio Service (GPRS) Enhancements for Evolved Universal Terrestrial Radio Access Network (E-UTRAN) access (Release 13), 2015.3
- [5] 3GPP TS 36.211 version 12.7.0, Evolved Universal Terrestrial Radio Access (E-UTRA); Physical channels and modulation (Release. 12) 2014. 10
- [6] 2017년 Safe-Net Forum Technical Report (연차보고서), 2017.3
- [7] 「전기통신사업법」 제48조에 따라 「이동전화망번호관리 기준」 고시
[시행 2017. 2.6, 미래창조과학부고시 제2017-10호, 2017. 2. 6., 제정]

※ 상기 기재된 참고 문헌의 발간일이 기재된 경우, 해당 표준(문서)의 해당 버전에 대해서만 유효하며, 연도를 표시하지 않은 경우에는 해당 표준(권고)의 최신 버전을 따름

부 록 II-5

(본 부록은 표준을 보충하기 위한 내용으로 표준의 일부는 아님)

영문표준 해설서

- 해당 사항 없음

부 록 II-6

(본 부록은 표준을 보충하기 위한 내용으로 표준의 일부는 아님)

표준의 이력

판수	채택일	표준번호	내용	담당 위원회
제1판	2018.xx.xx.	제정 TTAx.xx-xx.xxxx	-	공공안전통신 프로젝트그룹 (PG902)