

# 지상파라디오 활성화방안에 따른 현직 실무자와의 만남

2024. 5. 22

굿디자인

Good Design



## 지상파라디오 활성화 방안으로

- ① 동일 송신소 기준 중심채널에서 이격주파수 변경에 의한  
FM방송용 가용주파수 확보
- ② 지역공동체라디오의 자동으로 켜지는 재난라디오 시스템 도입
- ③ FM동기방송(FM SFN) 활성화

- I. FM방송용 가용주파수 확보
- II. 지역 공동체라디오의 자동으로 켜지는 재난라디오 시스템 도입
- III. FM동기방송(FM SFN) 국내 도입 과정 및 해외 사례 분석

# 주제 I.

## FM방송용 가용주파수 확보

# I. FM방송용 가용주파수 확보

## ○ 개요

### 배경

- FM 주파수 부족
  - 방송사 71개사 494개 사용, 방송국 201개, 방송보조국 295개(2023. 5. 1. 기준)

### 문제점

- 신규FM방송국 개설 불가능
  - 공동체라디오 확대 어려움
- 난청지역해소 목적의 중계국 및 방송보조국 신설 불가능

### 해결방안

- FM방송용 가용주파수 추가 확보
  - 가용주파수 확보를 위한 송신설비 측정·연구를 통해 동일송신소 이격주파수간격 최적화 필요
  - FM주파수 간격을 200kHz에서 100kHz 간격으로 할당, 허가 및 주파수 분배 기준 검토
- FM동기방송(FM SFN) 도입 활성화

### 실현 가능성

- 송신설비의 기술발전
- FM방송 허가 점유주파수대역폭 축소
- FM라디오수신기의 성능향상
- 국내 FM방송 혼신보호비 적용 기준 변경
- 국내 FM주파수 간격을 현재 200kHz에서 100kHz 간격 검토
- 방송통신위원회의 정책적 의지

### 기대효과

- FM 주파수 사용 효율화
- 난청지역 해소 및 넓은 방송구역 확보
- 신규 FM방송사업자 진입 기회 (공동체라디오방송사업자 신규 확대 가능)
- 최적의 재난방송 매체로 정부의 정책적 목표 실현
- 방송산업 활성화
- 국민편익 증대(대국민 방송서비스에 기여)

# I. FM방송용 가용주파수 확보

## ◎ FM 가용주파수 확보를 위한 선행 연구

- FM채널 이격실험 연구반 운영 : 2009년 ~ 2010년
  - 방송통신위원회, 과학기술정보통신부, 전파연구소, 중앙전파관리소, ETRI, KBS 등
  - 효율적인 주파수 사용 및 추가채널 확보를 위해 동일 송신소에 채널 간격을 800kHz에서 400kHz 및 600kHz로 이격 가능 실험
- 2010년 관악산에 국내 최초로 동일송신소 400kHz 이격 허가(KBS제3표준FM방송국 104.9MHz, **Mono**)
  - 104.5MHz(EBS FM방송국), 105.3MHz(가톨릭평화FM방송국)
- 2011년 동일송신소의 FM 채널 이격조건 연구\_허영태, 김광의, 권원현(방송공학회논문지 2011년 제6권 제2호)
  - 600kHz 채널이격 간격에 대한 동일송신소 이격 실험 실시
- 2011년 FM방송의 인접국 간섭환경에서 적응적 혼신보호비 변경에 의한 가용주파수 확보 방안 연구, 김기영, 유흥균(방송공학회논문지 2011년 제16권 제3호)
  - 동일사이트에서 FM방송 매체간 최소 주파수 이격폭을 현재의 **800kHz**에서 **400kHz 또는 600kHz로 축소**하여 재배치할 수 있으며, FM방송국 허가 시 개선된 혼신보호비를 적용할 경우 시뮬레이션 결과로써 **주파수 스펙트럼 이용효율을 크게 개선**

# I. FM방송용 가용주파수 확보

## ◎ 현재 FM주파수 관련 상황

- 현재 방송국 초단파(FM)방송 주파수 지정은 이미 많은 주파수가 할당되어 있어 혼신 우려로 **신규 주파수 할당은 불가능**
- 우리나라는 지형지물(산악, 건물 등) 영향으로 난청지역이 발생하여, 수요는 많지만 주파수 부족으로 **방송보조국 중계기 설치 불가**
- 송신설비의 기술발전, BPF 제작 기술발전, 디지털 라디오 수신기 성능향상 등으로 간섭신호 제거 능력이 크게 개선되었지만, 아직까지 **1986년 기준, ITU 혼신보호비를 적용**하고 있음
  - ☞ **현시점에서 혼신보호비 적용 기준 변경 필요**
- 동일송신소에서 이격주파수(600kHz) 간격을 최적화하여 신규 주파수 확보하고, 난청지역 해소 및 공동체라디오방송국 등 신규 주파수 수요 대비 **가용주파수 확보를 위한 주파수 최적화(이격주파수)에 대한 연구 및 FM송신설비 시스템 측정·연구 필요**
  - ☞ 현재 중심주파수로부터  **$\pm 600\text{kHz}$**  허가  $\rightarrow$  (측정·연구)  **$\pm 200\text{kHz}$ ,  $\pm 300\text{kHz}$ ,  $\pm 400\text{kHz}$**  이격
  - ☞ 2010년 6월 관악산 송신소, 400kHz 이격으로 최초 허가, FM방송국 운영 중
    - $\rightarrow$  104.5MHz(EBSFM방송국) & 104.9MHz(KBS제3표준FM방송국, Mono),
    - 104.9MHz(KBS제3표준FM방송국, MONO) & 105.3MHz(가톨릭평화FM방송국)

# I. FM방송용 가용주파수 확보

## ○ 추진 배경

### ① 송신설비의 기술발전

송신기 송신안정도 등 성능향상, BPF 필터 특성 개선, FM 채널 이격을 줄이는 기술 발전 등  
송신설비 관련 기술발전

- 송신기의 **DDS(Direct digital synthesizer) 변조기 개발**

- 일본 2014년 고정도 디지털형 FM변조기 개발(FM라디오 동기방송용 FM변조기)

- ☞ Super High Precision Type FM Modulator

- 유럽 2017년 DDS modulator(highest precision OCXO)

- **Band Pass Filter Selectivity(대역폭) 제작 기술 발전**

현재 사용되는 대부분의 BPF 대역폭은 **2 Pole** 또는 **4 Pole**로  **$\pm 1.0\text{MHz} \sim \pm 2.8\text{MHz}$** 이며,  
이것을 **4 pole** 또는 **6 pole**로 Selectivity를  **$\pm 300\text{kHz} \sim \pm 500\text{kHz}$** 로 제작 가능

# I. FM방송용 가용주파수 확보

## ○ 추진 배경

### ② FM라디오 수신기의 성능향상

**디지털 IF 수신기 보급, 차량형 수신안테나 성능 향상, 수신기 감도, 선택도 등 성능 개선**

- FM 방송이 시작된 1960년대는 전자산업이 낙후하여 FM수신기에서 IF(중간주파수)의 선택도가 매우 낮았으며, 간섭신호에 대한 포획능력이 많이 떨어졌음.

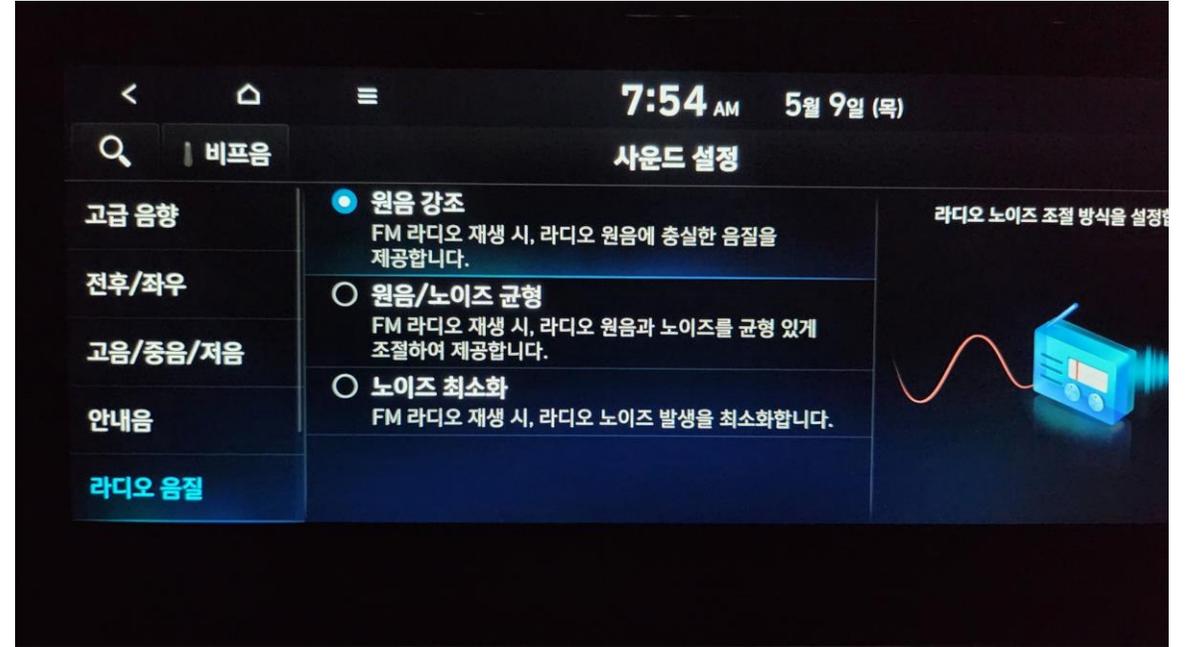
그러나 눈부신 전자기술의 발전과 1990년대부터 상용화된 DSP(Digital Signal Processing) 기반의 Digital IF 수신기는 아날로그 방식보다 간섭신호 능력이 크게 개선되었음

- 샤크핀 안테나, 필름 안테나, 통합형 스마트 안테나로 우수한 전파수신율을 구현
- 주파수를 100kHz 간격으로 선택(Tuning) 가능
- **'원음 강조', '원음/노이즈 균형', '노이즈 최소화'** 3가지로 음질선택 기능, 수신기 성능향상

# 1. FM방송용 가용주파수 확보

## ① 추진 배경

### ② FM라디오 수신기의 성능향상



(FM라디오 음질 선택 화면)

# I. FM방송용 가용주파수 확보

## ① 추진 배경

### ② FM라디오 수신기의 성능향상



(FM라디오 방송되는 노래 검색 기능(Kakao i AI 기능 이용))

# I. FM방송용 가용주파수 확보

## ○ 추진 배경

### ③ 국내 FM방송 혼신보호비 적용 기준 검토 필요

- 현재 국내는 1986년 기준된 ITU 혼신보호비를 그대로 적용
  - ↳ 국내에서 적용하고 있는 혼신보호비는 1986년에 진공관과 같은 특성이 안 좋은 장비에 맞추어 표준화되었기 때문에 혼신분석에서는 혼신이 일어나는 것으로 나타나지만, 실제 환경에서는 혼신이 일어나지 않고 있어 가능한 채널이 낭비되고 있는 실정
  - ↳ 현행 200kHz는 +7dB는 1986년에 규정된 FM방송 혼신보호비라 1990년대 부터 상용화된 디지털라디오 수신기는 수신기 감도 및 선택도의 향상으로 아날로그 방송방식 보다 간섭제거 능력이 개선되어 혼신보호비가 크게 개선될 수 있음
- 시뮬레이션 프로그램 상 혼신이나, 실제 환경에서는 사용 가능한 주파수가 있을 수 있음

# I. FM방송용 가용주파수 확보

## ○ 추진 배경

- 주파수 이격에 따른 D/U비(혼신보호비) 변경 제안(2011년 김기영/유홍균)

주파수 이격	0kHz	100kHz	200kHz	300kHz	400kHz
현재 국내 혼신보호비(dB) * 1986年 ITU-R BS412-9 제정	+45	+33	+7	-7	-20
일본에서 적용(일본 총무성 2007.12)	+36	+22	+6	-8	-20
제안된 혼신보호비(방송공학회논문지 2011년 제16권제3호, 김기영/유홍균)	+36	+23	0	-15	-30
<b>개선</b>	<b>-9</b>	<b>-10</b>	<b>-7</b>	<b>-8</b>	<b>-10</b>

# I. FM방송용 가용주파수 확보

## ○ 실현 배경

④ 국내 FM주파수 간격을 200kHz에서 100kHz 간격으로 할당, 허가 및 주파수  
분배 기준 검토 필요

국가	주파수 대역	채널 간격
한국(Korea)	88.0-108.0MHz	200kHz
북한	76.1-108.0MHz	100kHz
중국(China)	86.9-108.0MHz	100kHz
일본(Japan)	76.0-95.0MHz	100kHz
미국(USA)	88.0-108.0MHz	200kHz
영국(England)	87.5-108.0MHz	100kHz
호주(Australia)	87.5-108.0MHz	200kHz
뉴질랜드(Newzealand)	88.872-100.128MHz	50kHz
러시아(Russia)	65.8-74.06MHz	30kHz
	87.6-108.0MHz	100kHz
프랑스(France)	87.5-108.0MHz	100kHz

☞ 주파수 분배 88MHz ~ 108MHz, 200kHz, 100개 채널 → 88MHz ~ 108MHz, 100kHz, 200개 채널

# I. FM방송용 가용주파수 확보

## ◎ 가용주파수 확보를 위한 실험국 추진 계획

### ① 실험국 추진 계획

- 광고산 실험국 추진
- 두산 실험국 추진
- 별립산 실험국 추진



(광고산 철탑)



(두산 철탑)

# I. FM방송용 가용주파수 확보

## ◎ 기대 효과

- 동일송신소 기준 이격주파수를 축소, 재배치할 경우 현 주파수 지정 보다 훨씬 많은 가용주파수 확보, **FM주파수 사용 효율화 실현**
  - ☞ 방송(보조)국 : 현재 487국 → **400kHz일 경우 974국, 300kHz일 경우 1,217국, 200kHz일 경우 1,461국** 가능
- 가용주파수 확보로 지형지물로 인한 난청 및 인접방송국간의 전파월경으로 인한 문제 해소, **신규 FM방송 사업자 및 공동체라디오 신규 사업자 진입 기회**
  - ☞ 난청지역에 방송 청취권 향상, 지역미디어 활성화
- **최적의 재난방송 매체로 방송통신위원회의 정책적 목표 실현**
- **방송산업 활성화, 국민편익증대(대국민 방송서비스 기여)**

## 지역 공동체라디오의 자동으로 켜지는 재난라디오 시스템 도입

## II. 지역 공동체라디오의 자동으로 커지는 재난라디오 시스템 도입

### ◎ 재난라디오 개요 및 추진 배경

- 재난용 라디오가 대기모드에서 수신하다가, DTMF 신호를 인식하는 순간 **자동 • 강제적으로 전원을 On/Off** 하여 **최대볼륨과 라이트가 점등되어 시각.청각장애인도 재난상황을 인식하는 라디오를 말한다.**
- 재난라디오는 일본에서 재해라디오, 방재라디오, 방재행정라디오, 긴급고지라디오, 음성고지라디오, 자동기동라디오라 부른다
- 변화하는 재난환경속에서 국민의 생명과 재산피해를 최소화하기 위하여 재난정보를 신속히 전달할 수 있는 **지역 공동체라디오에 재난방송 및 재난라디오 방송시스템 도입 필요**
- 이에, 대안으로 일본은 지자체와 협약하여 지역 공동체라디오방송국이 재난방송을 실시하는 시스템으로 **우리나라도 도입이 필요**
- 일본 '재해용라디오' 재난취약계층 보급 보도(KBS 2023.7.20 – 7.22 KBS 9시뉴스 및 세계는 지금 방송)

## II. 지역 공동체라디오의 자동으로 커지는 재난라디오 시스템 도입

### ◎ 재난라디오 개요 및 추진 배경

- 재난상황에서 FM라디오의 효율적 이용 사례

☞ (한국) '16년 경주대지진, '18년 KT 아현지사 화재로 인터넷 및 각종 통신망 단절, 상당수가 라디오를 통하여 관련사항을 인지

☞ (일본) '18년 북해도지진당시, 피해지역 설문조사 응답지의 62.3%가 피난상황에서 라디오가 재난정보 취득에 가장 유용하다고 언급

\* 자료 : 방통위, '재난방송 강화 종합계획' (2021년 8월)

## ◎ 재난라디오 개요 및 추진 배경

### ④ 방송통신위원회의 정책적 목표

- **국민 누구나 빠짐없이 재난정보를 받도록 하겠다**는 추진 목표
- 재난방송 접근성 강화
  - 시청자가 자신이 손쉽게 이용하는 매체를 통해 신속히 재난상황을 알 수 있도록 재난방송 전달매체 확대
- 국지적 재난정보 전달에 유용한 공동체라디오의 특성 등을 고려하여 각 지역별 다수의 신규사업자 허가를 통한 재난방송 접근 강화
  - '21년 7개 → 27개, '22년 ~ 50개 이상
- 재난방송 수신기 보급확대
  - 정전·이동 시 유용한 재난 필수매체인 라디오 보유 장려를 위해 '1가구 1대 갖기' 캠페인 전개 및 재난 취약계층 대상 라디오 보급('23년 ~ 연 1만대 이상, 행안부 - 지자체 등 협조)

\* 자료 : 방통위, '재난방송 강화 종합계획' (2021년 8월)

## ◎ 국내 공동체라디오 현황

- 방송통신위원회, 2004년 11월 8개의 시범사업자 선정
- 방송통신위원회, 2009년 8월 7개사 허가 발급
- 방송통신위원회, 2021년 8월 신규 공동체라디오 전국적으로 20개사 선정

☞ 현재, 공동체라디오방송사업자는 **26社**

- 방송구역 : 1개 지자체를 기준
- 출력 : 3 ~ 10W
- 전파 도달거리 : 반경 5 ~ 10km

☞ 2024년 1월 신규 허가사업자 20개사 중 1개사 허가 반납

# II. 지역 공동체라디오의 자동으로 커지는 재난라디오 시스템 도입

## ○ 국내 공동체라디오 현황

- 전국 공동체라디오 신규 허가 법인 20개사 발표 (2021. 8. 방송통신위원회)

### 전국 공동체라디오 신규허가법인 20개



우리가 만드는  
동네 라디오  
공동체라디오

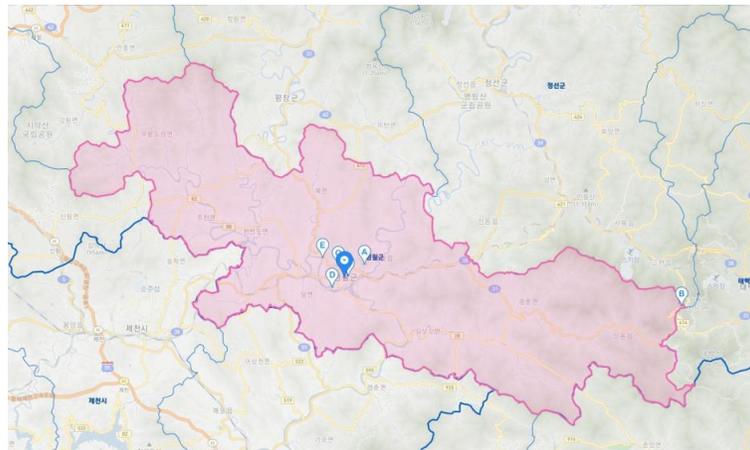
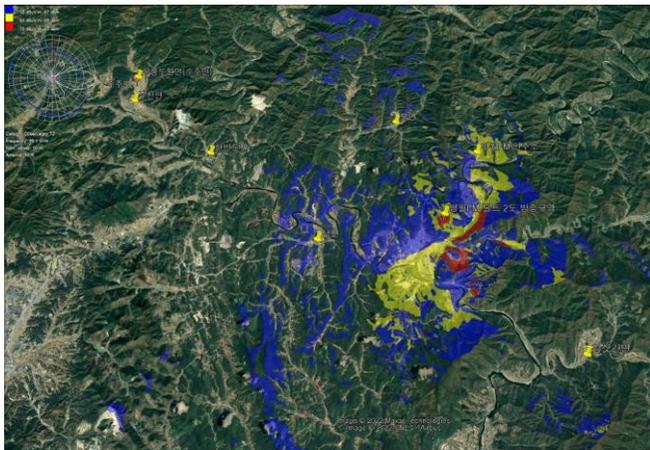
지역	법인명	주요 서비스
서울	(사)관악 공동체라디오	지역 방송
	(사)마포공동체라디오	지역 방송
	(사)서대문공동체 라디오	지역 방송
인천	연수공동체 FM	지역 방송
	(재)인천 FM 방송	지역 방송
대전	(사)대전생활문화방송	지역 방송
세종	(사)세종공동체라디오방송	지역 방송
대구	(사)성서공동체에프엠	지역 방송
	와글사회적협동조합	지역 방송
부산	연제구공동체라디오	지역 방송
광주	(사)광주시민방송	지역 방송
	(사)고려인마을	지역 방송
충남	(사)금강에프엠방송	지역 방송
전북	(사)전주공동체라디오	지역 방송
전남	(사)순천미디어네트워크	지역 방송
경기	(사)문화복지미디어연대	지역 방송
	수원마을공동체 미디어사회적협동조합	지역 방송
	화성에프엠공동체라디오	지역 방송
	(사)GO구리FM	지역 방송
	(사)안산공동체라디오	지역 방송
강원	(사)영월FM공동체라디오	지역 방송
	공동체라디오태백FM	지역 방송
충북	(사)청암송건호기념사업회	지역 방송
경북	(사)영주에프엠방송	지역 방송
	한국문화나눔사회적협동조합	지역 방송
	풀뿌리미디어	지역 방송
경남	(사)남해FM 공동체라디오방송	지역 방송

방송통신위원회

## II. 지역 공동체라디오의 자동으로 커지는 재난라디오 시스템 도입

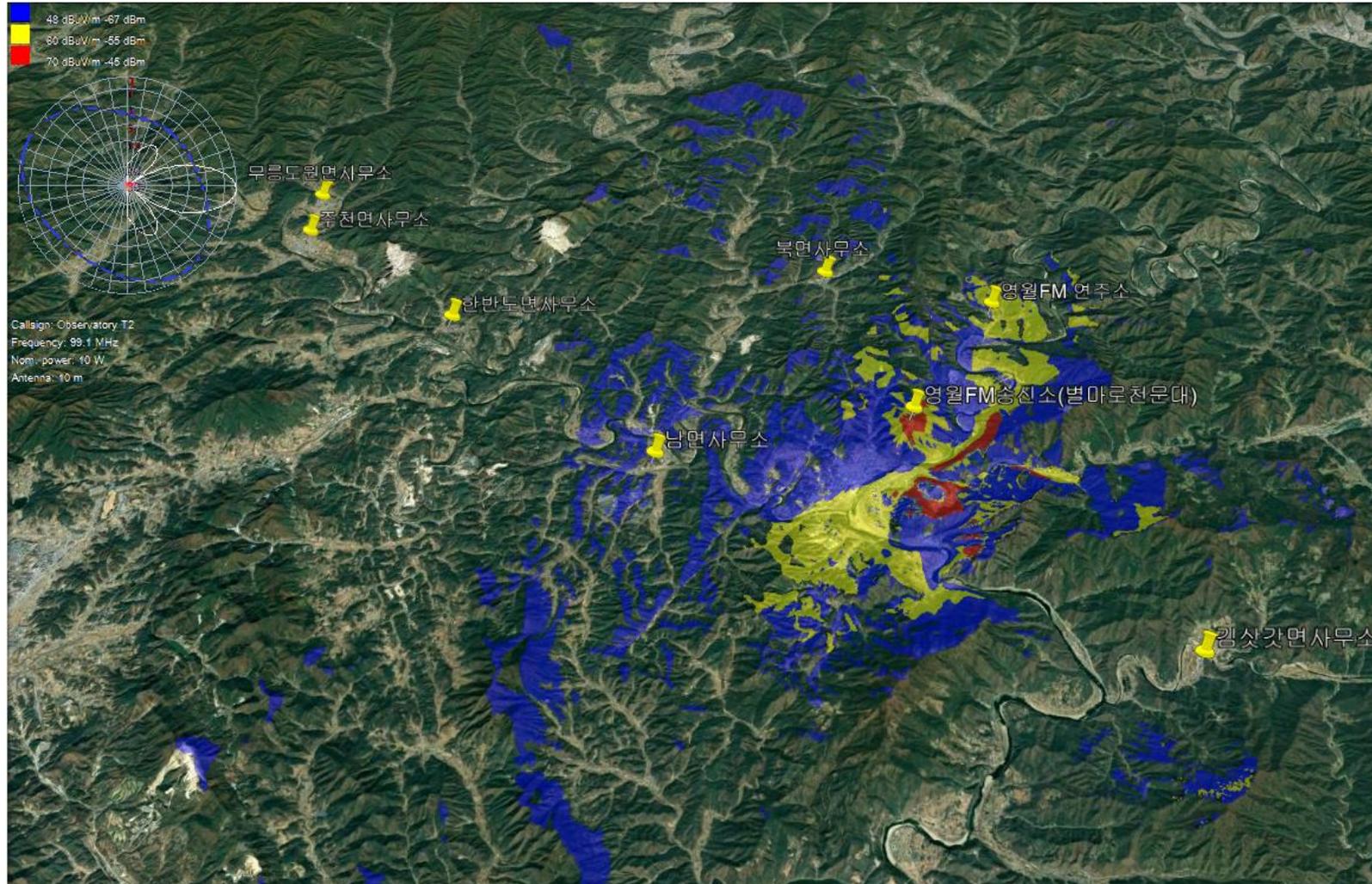
### ◎ 영월FM공동체라디오 현황

- 2024년 2월 6일 준공검사 완료, 2024년 2월 18일 허가장 발급(유효기간 5년)
  - 허가번호 11-2022-07-0002621호
- 방송구역 : 영월군
  - 출력 : 10W
  - 전파도달거리 : 반경 20km 이내
- 송신사이트 : 봉래산\_별마로천문대, **799.8m**(국내 공동체FM라디오방송사 중 **가장 높은 송신소 위치**)



## II. 지역 공동체라디오의 자동으로 커지는 재난라디오 시스템 도입

- 영월FM공동체라디오 방송구역 시뮬레이션 결과



## II. 지역 공동체라디오의 자동으로 커지는 재난라디오 시스템 도입

- 영월FM공동체라디오 연주소 모습



DJ Room



주조정실

- 영월FM공동체라디오 송신소 모습



송신안테나 'V Dipole' 2단



송신소(봉래산\_별마로천문대) 기계실

## II. 지역 공동체라디오의 자동으로 커지는 재난라디오 시스템 도입

### ◎ 현재 국내 재난방송의 문제점

- 재난방송을 접한 후 더 많은 재난정보를 접근할 수 있는 정보가 부족하고, 긴급 재난상황에서 재난 취약 계층을 고려한 재난방송 부족
  - ☞ 재난문자 역할에 대한 의문 발생, 잦은 오류, 지역별로 다른 상황이 제대로 반영되지 않는 문제 지속  
(경각심이 저하는 물론, 피로감으로 이어지는 상황 발생, **지역별 긴급 재난정보를 정확하게 전달하는 '긴급 알람' 역할 필요**)
  - ☞ 정보가 비교적 취약한 고령층과 도시 대비 인프라가 낮은 지역의 관리문제, 통신장애나 정전사태 발생시 재난정보 접근성을 강화하기 위한 대비책 필요
  - ☞ 지하(반지하), 터널, 농촌 마을 등 음영지역에서 재난방송 수신환경이 열악하여 재난정보를 정확히 수신 받을 수 있는 매체가 필요
- 국민 누구나 자신이 이용하는 매체를 통해 재난정보를 전달 받을 수 있는 재난방송 개선 필요
  - ☞ 야간(취침)에 긴급 재난상황이 발생 시 인지 불가
  - ☞ 재난방송 실시 의무가 없는 방송채널(공동체라디오 등)이나, OTT 등 온라인 이용자는 재난정보를 신속하게 전달 받지 못할 우려
- 각 지자체에서 실시하고 있는 옥외 확성기 방송은 빗소리에 묻혀서 알아 듣기 어렵고 휴대전화는 불통이 되는 상황이 발생하고 있음

**\* 해결방안** ➡ **지역공동체라디오 주파수로 지역재난방송을 들을 수 있는 재난라디오 도입**

## II. 지역 공동체라디오의 자동으로 커지는 재난라디오 시스템 도입

### ◎ 재난라디오 기술적 특성

#### DTMF : Dual Tone Multiple Frequency (이중 톤 다중 주파수)

- 이중 톤 다중 주파수는 일반 전화기의 버튼을 눌렀을 때 발생되어 전화국으로 보내져지는 신호
- 저주파와 고주파 톤을 혼합하는 방식으로 최소한 16개의 신호로 구성

주파수	1209Hz	1336Hz	1477Hz	1633Hz
697Hz	1	2	3	A
770Hz	4	5	6	B
852Hz	7	8	9	C
941Hz	*	0	#	D

# II. 지역 공동체라디오의 자동으로 켜지는 재난라디오 시스템 도입

## ◎ 기대 효과

- 인터럽트 방송이 가능하도록 저주파 신호(톤 신호)에 **ON/OFF 신호를 삽입**, 자동으로 라디오가 동작이 되는 시스템
  - ↳ 휴대폰 터지지 않는 지역(음영지역), 미약한 수신전계강도 지역
- 취침 시 재난방송을 인지할 수 없었으나 **자동으로 켜지는 재난용 라디오의 기술적 특징**으로 긴급 재난 상황 시 국민의 생명과 재산피해를 최소한으로 할 수 있음
  - ↳ 시각·청각장애인도 긴급 재난상황 인식 가능
  - ↳ 마을방송·이통사 망(기지국) 두절 시에도 끊김 없이 재난방송 전송 가능
  - ↳ 옥외확성기 방송은 빗소리에 묻혀서 알아 듣기 어려운 점을 극복 가능
- 재난라디오 도입으로 재난·재해에 적극적으로 대비하고 시스템 개선을 추진하는 등 각 지자체의 홍보활동 극대화

## FM동기방송(FM SFN) 국내 도입 과정 및 해외 사례 분석

# III. FM동기방송(FM SFN) 국내 도입 과정 및 해외 사례 분석

## ◎ 국내 추진 과정

- 2018년 6월부터 굿디자인 국내 방송사(KBS 등)에 Iso-frequency FM 제안
- 2021년 7월 16일 과기부의 FM 라디오방송 주파수 연구반 3차회의에서 굿디자인 “아날로그 FM SFN 해외사례” 발표 - 과기부, 한국전자통신연구원, 학계, 국립전파연구원, 서울전파관리소, 굿디자인
- 2022년 1월 국립전파연구원의 동기식FM방송망 기술기준 연구반 운영 시작
  - 혼신보호비 도출 랩 실험 수행, 혼신보호비(안) 마련, 현장 실험 수행
- 2022년 9월 23일 서울전파관리소에서 OBS경인TV에 실용화시험국 허가
- 2023년 3월 10일 Iso-frequency FM 과학기술정보통신부 기술검증 통과
- 2023년 3월 29일 방송통신위원회 OBS경인TV(주)에 용문산, 감악산방송보조국 허가
- 2023년 3월 30일 OBS라디오 개국

## ◎ 일본 야마구치방송사의 FM동기방송 사례 분석

### ④ 야마구치방송사가 구축한 FM동기방송의 특징

- 기존 주송신소(1kW) 방송구역안에 방송구역이 중첩된 2개의 중계국(100W)를 FM동기방송 구축
- 3개 사이트의 방송구역이 넓게 중첩되어 있는 경우

3파중첩방식\_야마구치 주송신소(山口局)-시모네세키(下関局)-우베(宇部局) FM동기방송 구축

- 2개 사이트의 방송구역이 넓게 중첩되어 있는 경우

山口局-柳井局(Yamaguchi-Yanai), 長門局-萩局(Nagato-Hagi) FM동기방송 구축

- 두개의 방송구역이 거의 80% 이상 중첩되어 있는 경우

岩國 - 周防大島(Iwakuni – Suooshima) FM동기방송 구축

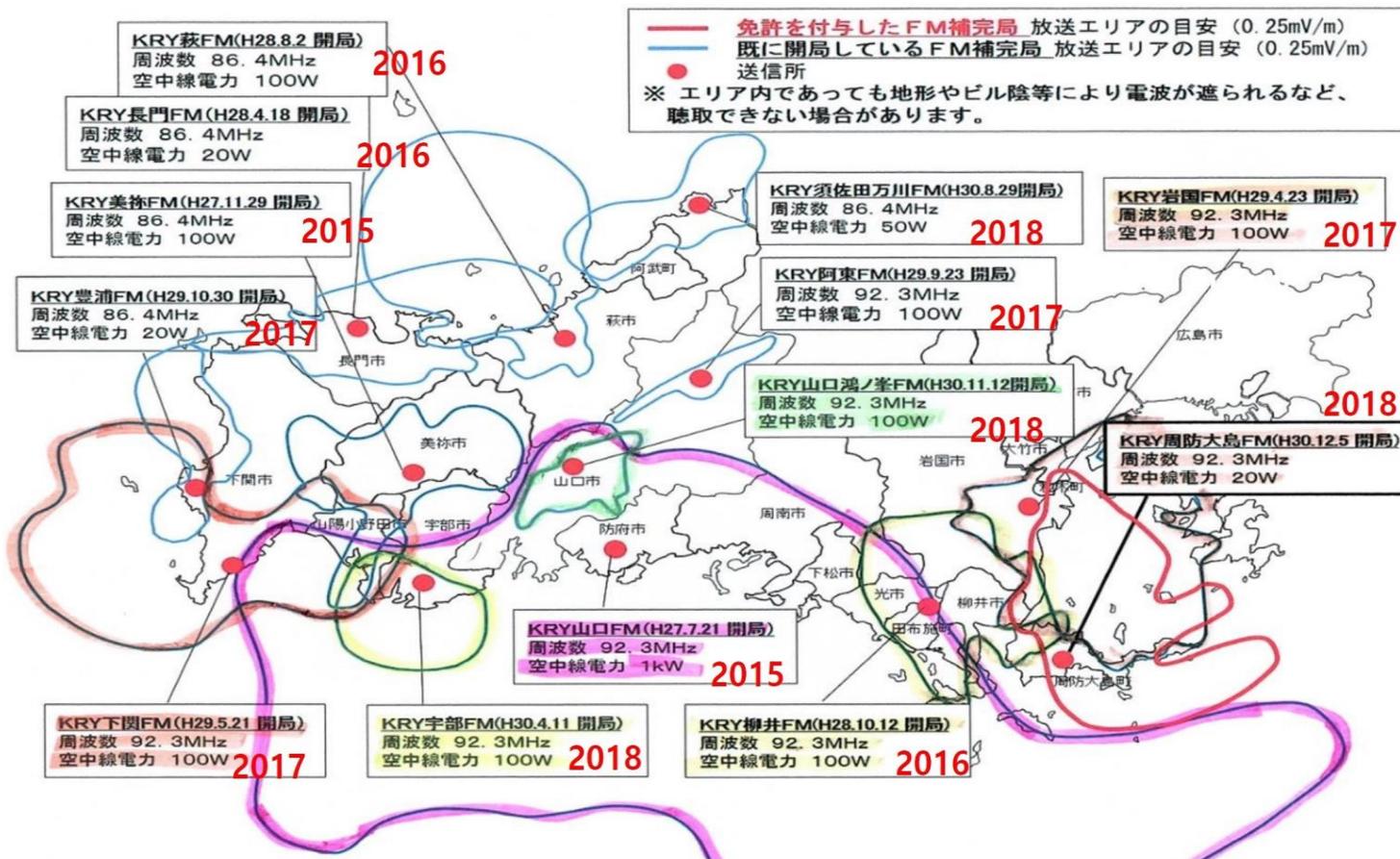
- FM 동기 방송 시스템 특허 6건 취득

- FM동기방송 14개국(2021년 8월 豊田FM 개국) 운용 중

# III. FM동기방송(FM SFN) 국내 도입 과정 및 해외 사례 분석

## ◎ 일본 야마구치방송사의 FM동기방송 사례 분석

④ 야마구치방송사 FM동기방송 운용 내역(자료:야마구치방송사)

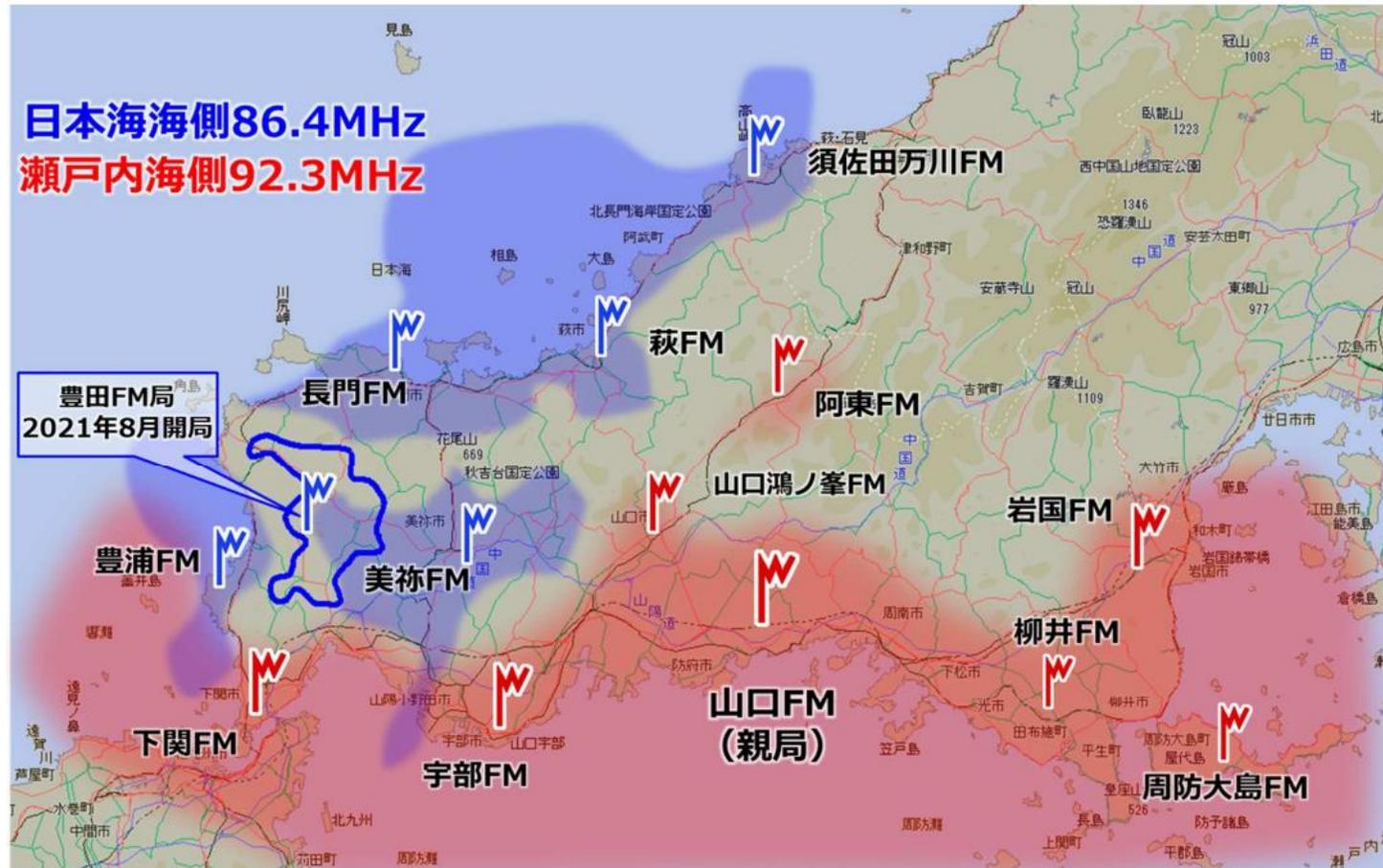


- ⇒ 방송구역이 인접한 경우와 일부 중첩 및 넓은 중첩되는 경우 뿐만 아니라 방송구역내 (방송구역 전체 포함) 경우도 SFN 운용 가능
- ⇒ 2016년 ~ 2017년 기존 송신소 방송구역 (1kW)와 중첩된 방송구역에 신규 100W 2개소 SFN 운용
- ⇒ 2018년 기존 송신소 방송구역(1kW)안에서 신규로 100W 2개소 SFN 운용

# III. FM동기방송(FM SFN) 국내 도입 과정 및 해외 사례 분석

## ◎ 일본 야마구치방송사의 FM동기방송 사례 분석

④ 야마구치방송사 FM동기방송 운용 내역(14개국 운용 중)



# III. FM 동기방송(FM SFN) 국내 도입 과정 및 해외 사례 분석

## ◎ 일본 야마구치방송사의 FM 동기방송 사례 분석

⓪ 야마구치방송사 FM 동기방송 운용 내역



### III. FM동기방송(FM SFN) 국내 도입 과정 및 해외 사례 분석

#### ◎ 일본 야마구치방송사의 FM동기방송 사례 분석

④ 야마구치방송사, **대면방식(對面方式)** \_ 長門局(나가토국) - 萩局(하기국)

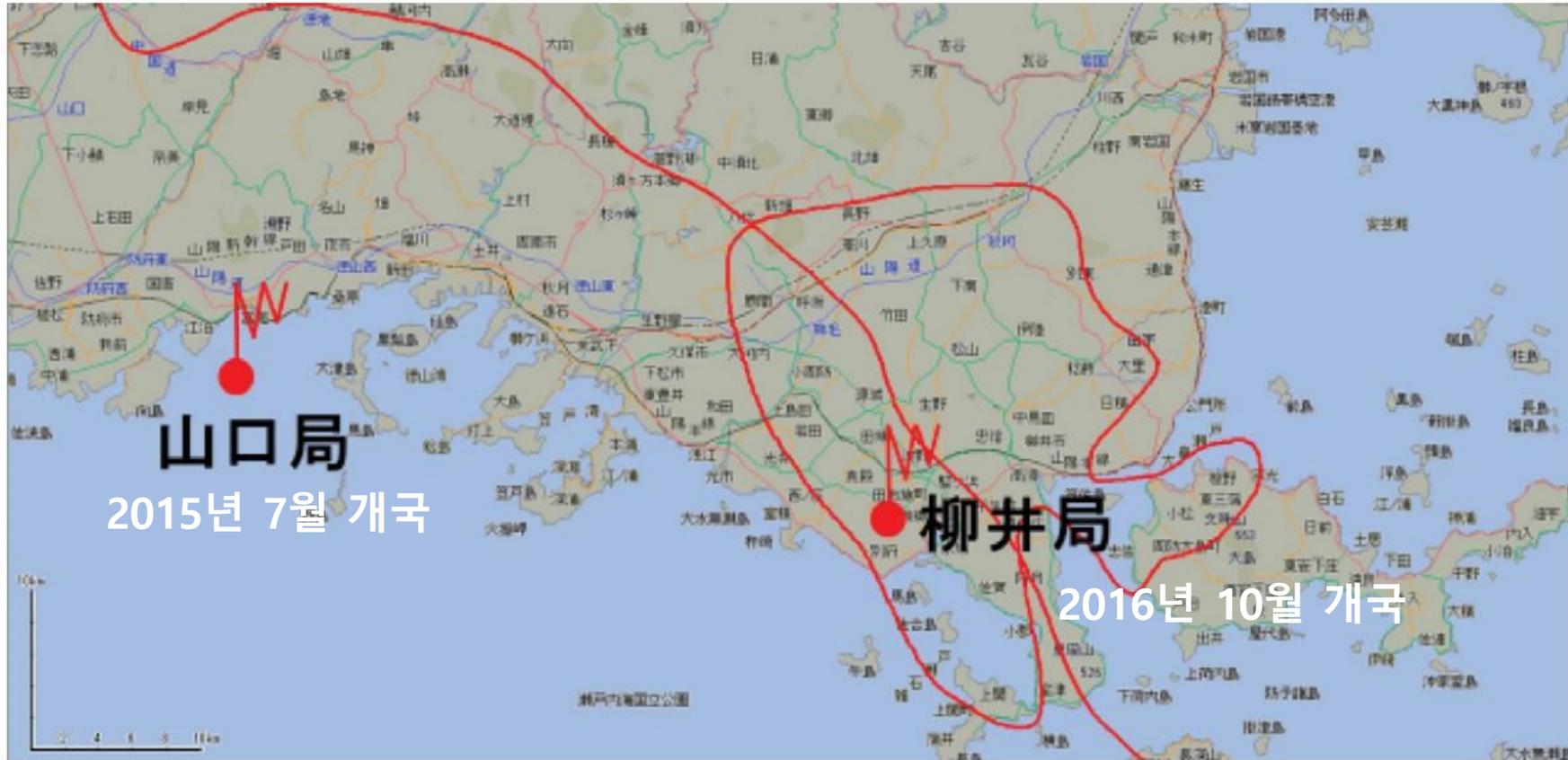


\* 동일 주파수 86.4MHz, 2국의 중간에서 D/U = 0dB 형태로 대면방식으로 정의

# III. FM동기방송(FM SFN) 국내 도입 과정 및 해외 사례 분석

## ◎ 일본 야마구치방송사의 FM동기방송 사례 분석

④ 야마구치방송사, **역내방식(域内方式)** \_ 山口局(야마구치국) - 柳井局(야나이국)



\* 동일 주파수 92.3MHz, 공중선 패턴형성과 지연시간차 = 0dB $\mu$ s, D/U = 0dB 지점 설정

# III. FM동기방송(FM SFN) 국내 도입 과정 및 해외 사례 분석

## ◎ 일본 야마구치방송사의 FM동기방송 사례 분석

☑ 야마구치방송사, **3파중첩방식** \_ 山口局(야마구치국) - 下関局(시모노세끼국) - 宇部局(우베국)



# III. FM동기방송(FM SFN) 국내 도입 과정 및 해외 사례 분석

## ◎ 일본 야마구치방송사의 FM동기방송 사례 분석

- ☑ 야마구치방송사의 독자적인 FM동기방송 기술능력

### FM라디오 측정기 "SFN 필드 아날라이저(Field Analyzer)" 개발

- 동기 방송 지역의 상황을 자세히 파악  
2개의 송신소로부터의 방송파가 겹치는 수신점(등전계 에리어)에서 간섭하는 방송파의 **지연 시간차를 100만분의 1초 단위**로 측정.



(2개 송신소간의 지연시간차 측정)



(품질 측정\_SINAD 측정)

# III. FM동기방송(FM SFN) 국내 도입 과정 및 해외 사례 분석

## ◎ 일본 야마구치방송사의 FM동기방송 사례 분석

- ☑ 야마구치방송사의 독자적인 FM동기방송 기술능력

### 「PSER(Pilot Signal Error Ratio) 측정법」 고안

- FM 라디오의 음질을 **객관적으로 수치화**하는 것에 성공해, **통상의 FM 방송파**로 음성 품질을 측정하는 **「PSER 측정법」**을 고안

☞ PSER 측정법은, FM 방송구역 전역의 품질 관리에도 사용할 수 있음.

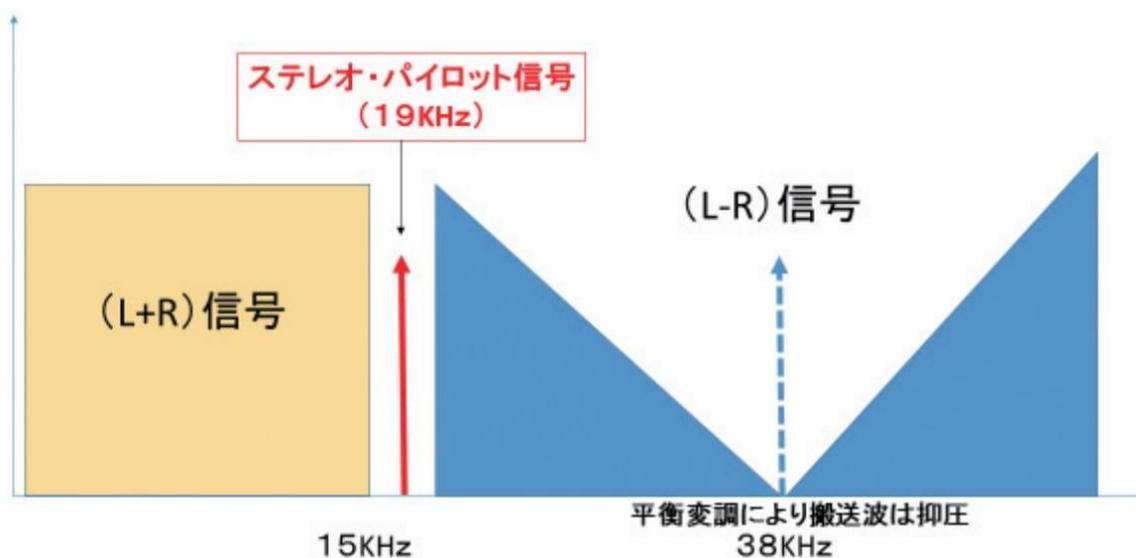
상기 검증은 카 튜너에 입력하고 있는 표준 안테나를 SFN 필드아날라이저에 입력해 PSER 측정을 하고 있으며, 측정 시작 후, 약 20초 후에 조금만 차량을 이동해도 PSER 값과 함께 음성 품질이 향상되는 상황을 확인할 수 있음.

수신 레벨의 변동은 작지만 PSER 값은 약15dB에서 약35dB까지 변화하고, 음성 품질도 PSER 값에 비례하여 향상됨. 지금까지 수신 레벨에서는 음성 품질까지는 관리할 수 없었지만, **PSER 측정법**에서는 **객관적으로 음질 품질의 관리**를 할 수 있게 되었음

# III. FM 동기방송(FM SFN) 국내 도입 과정 및 해외 사례 분석

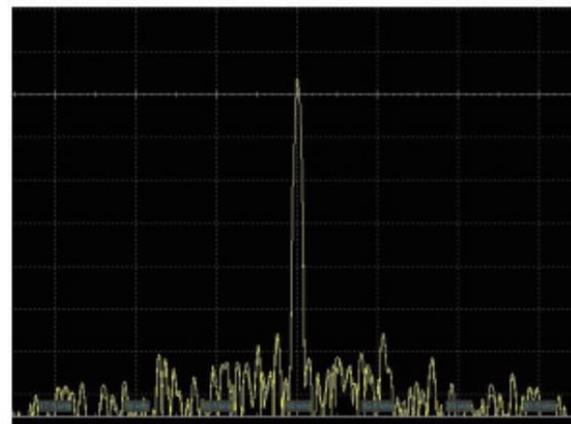
## ◎ 일본 야마구치방송사의 FM 동기방송 사례 분석

☑ **PSER**(Pilot Signal Error Ratio) 계측 기능 개발

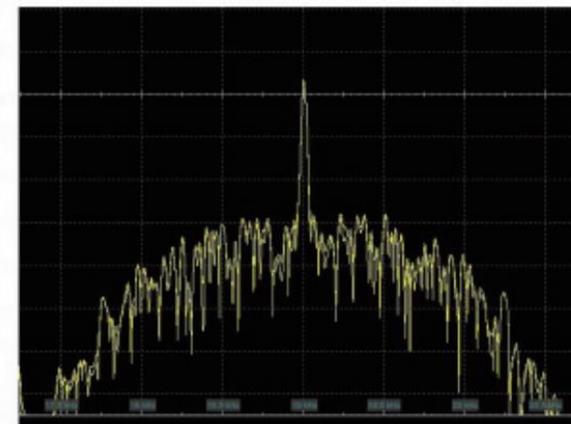


(FM 변조 스테레오·컴포지트 신호 스펙트럼)

파이롯트 신호  
(간섭이 적은 경우)



파이롯트 신호  
(간섭이 많은 경우)



(복조 후의 파이롯트신호의 스펙트럼)

# III. FM 동기방송(FM SFN) 국내 도입 과정 및 해외 사례 분석

## ◎ 일본 야마구치방송사의 FM 동기방송 사례 분석

☑ PSER(Pilot Signal Error Ratio) 계측 기능 개발

「PSER 측정법」 방송구역 검증사례(야마구치현 시모마쓰시)



### III. FM 동기방송(FM SFN) 국내 도입 과정 및 해외 사례 분석

#### ◎ 일본 야마구치방송사의 FM 동기방송 사례 분석

- ④ 동기방송시의 PSER에 의한 품질 측정

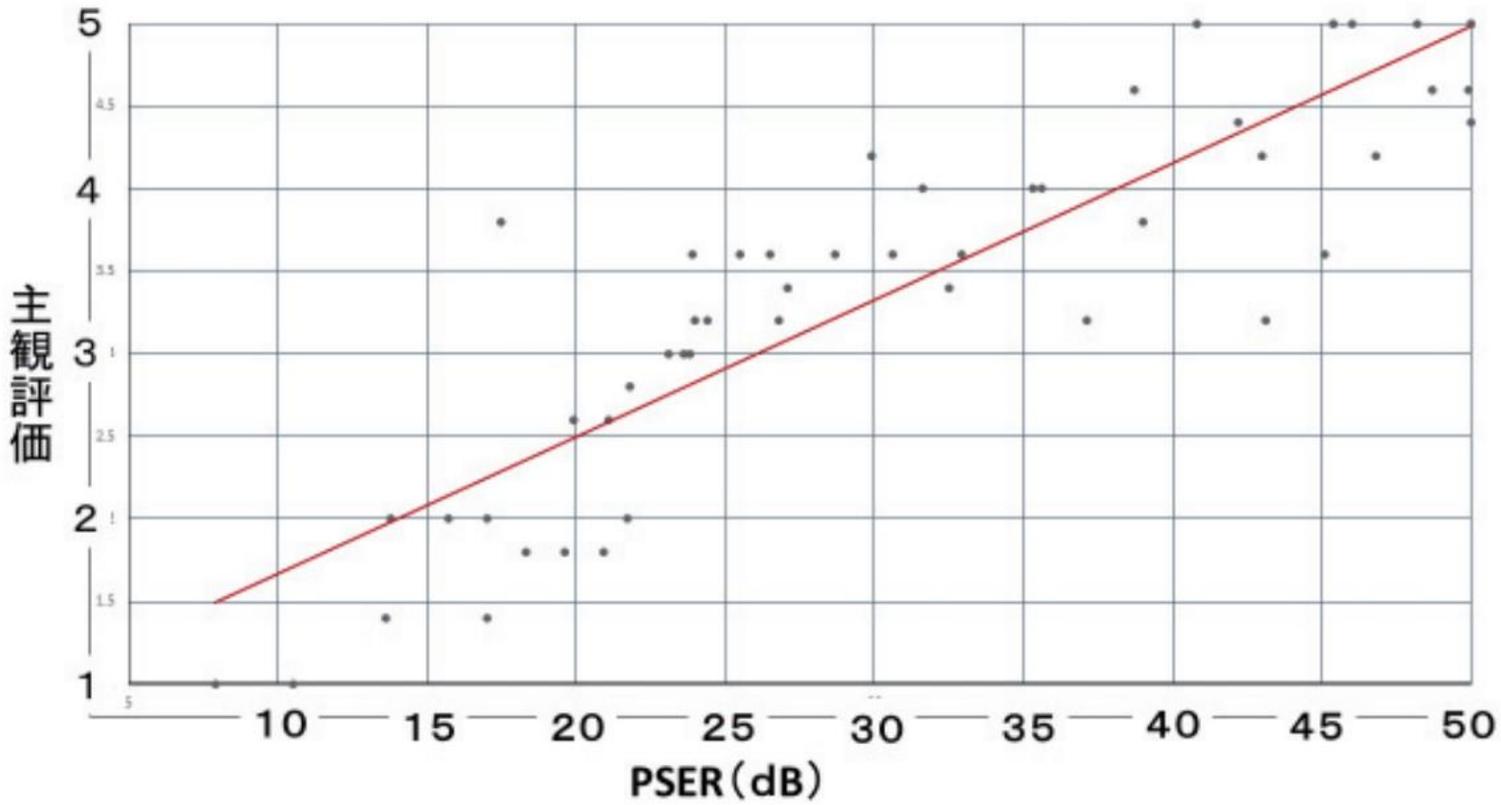


(동기방송시의 PSER에 의한 품질측정 예)

# III. FM동기방송(FM SFN) 국내 도입 과정 및 해외 사례 분석

## ◎ 일본 야마구치방송사의 FM동기방송 사례 분석

☑ 동기방송시의 PSER에 의한 품질 측정(자료:야마구치방송사)



(PSER 대 주관평가 상관도)

# III. FM동기방송(FM SFN) 국내 도입 과정 및 해외 사례 분석

## ◎ 일본 야마구치방송사의 FM동기방송 사례 분석

☑ 음성주관평가(자료:야마구치방송사)

D/U(dB)	遅延時間差 (μS)										
	0	1	3	5	10	15	26.3	35	53	100	
0	5	5	3.2	3.2	3.8	2	1	1	1	1	
1	5	5	3.6	3.6	3	2	1	1	1.2	1	
2	5	4.6	4.2	3.8	3.2	2.6	1.4	1	2	1.4	
3	4.4	4.6	5	4	3.6	2.6	2	1	2.2	2	
4			5	5	3.6	2.8	1.4	2	2.4	2	
5			4.2	4	3.4	3	1.8	1.8	3	1.8	
6				4.6	3.6	3.2	1.8	2.2	3	2.2	
7				4.4	4.2	3.2	1.8	2	3	2.6	
8					4	3.6	2	2.2	3	2.6	
9						3.4	3	2.4	3	3	
10							3.6	3	3	3.2	

評価値 2以下
評価値 2~3
評価値 3~4
評価値 4以上

☞ 정상적인 동기상태가 확보된 환경하에서 등전계(D/U = 0dB)에서 지연시간차가 5 ~ 10μs 이내에서는 음질의 열화가 미미하다

## ◎ 일본 야마구치방송사의 FM동기방송 사례 분석

### ☑ 음성주관평가점의 기준

평점 1 : 잡음, 간섭음으로 원음 듣기 불편함

평점 2 : 잡음, 간섭음이 많아 원음과의 차이가 걱정됨

평점 3 : 잡음, 간섭음이 있는 것이 약간 걱정됨

평점 4 : 잡음, 간섭음은 인정하지만 신경 쓰이지 않음

평점 5 : 원음과의 차이를 알 수 없음

# III. FM 동기방송(FM SFN) 국내 도입 과정 및 해외 사례 분석

## ◎ 야마구치방송사의 새로운 도전

- ☑ 동일주파수에서의 FM 방송파 중계를 가능하게 하는 **FM회전 캔슬러(Echo 캔슬러) 개발**
  - Coupling loop interference Canceller
  - 일본은 FM회전 캔슬러 장비를 개발하여 상용화를 위한 Field Test를 야마구치방송사에서 시행 중
  - 동일 주파수에 의한 FM 방송파 중계를 실현 (FM 회전 캔슬러 기능)
  - FM 동일 주파수 간섭 제거 기능을 실현 (FM 동일 주파수 이중 프로그램 제거 기능)
  - FM 멀티패스 제거 기능 실현

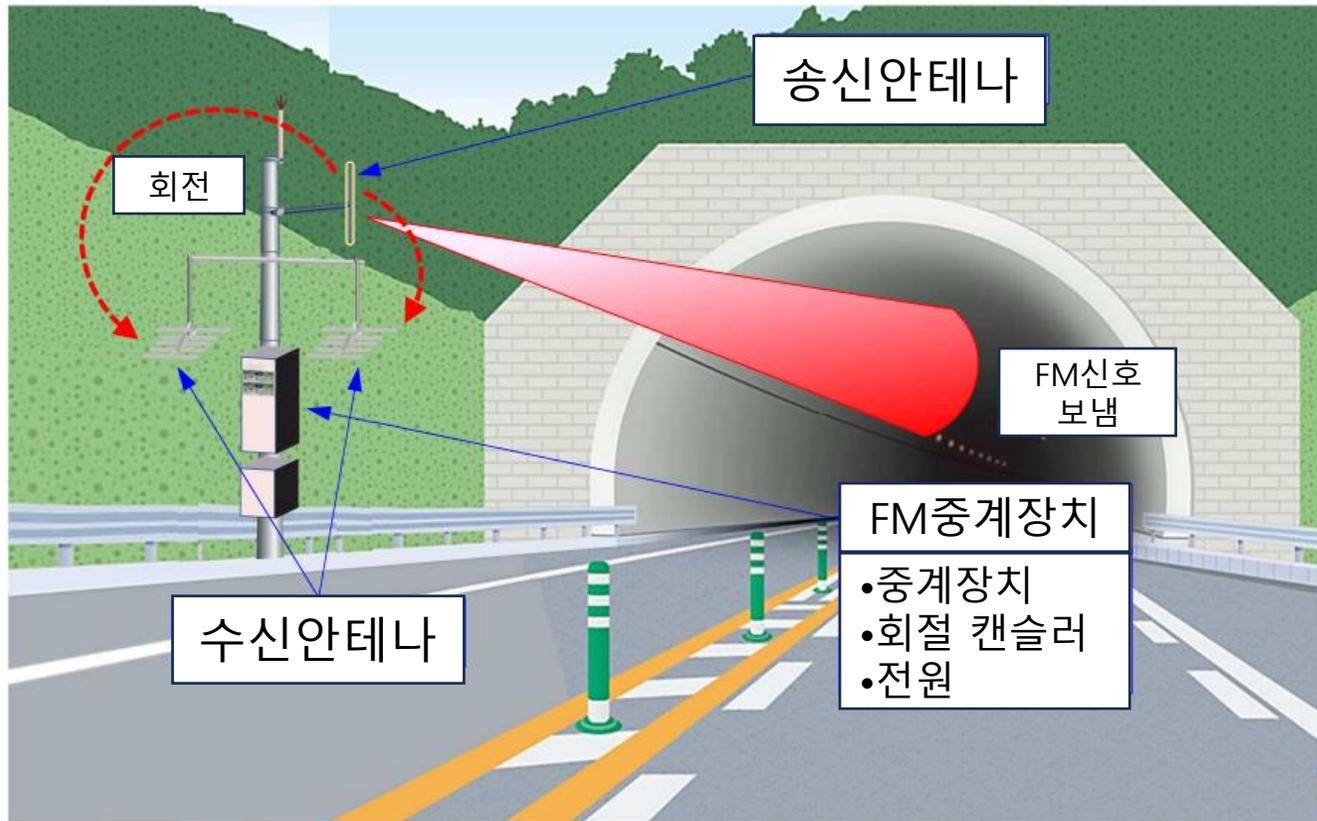


보상기내장 FM방송파중계장치(FM Relay Transmitter)

# III. FM동기방송(FM SFN) 국내 도입 과정 및 해외 사례 분석

## ○ 야마구치방송사의 새로운 도전

### “FM회전 캔슬러 기능”을 사용한 터널 재전송



「회전 캔슬 기능 첨부, 고기능 FM 중계 장치」를 활용해 터널내 재전송의 검증을 예정.

### III. FM동기방송(FM SFN) 국내 도입 과정 및 해외 사례 분석

#### ○ 방송통신위원회의 각 FM방송사에 라디오신기술 도입 권고

- 2023년도 지상파방송사업자 재허가 심사결과 통보 시 각 방송사에 FM 권고사항 명시  
“이용자 편의 및 주파수 효율을 향상하기 위해 라디오신기술(동기FM, RDS2 등) 도입에 적극 노력할 것”