

OBS FM 동기방송 구축 운용사례

www.obs.co.kr

장건철
hdtv@obs.co.kr

2024.05.22.



ONE
OUR
OPEN
OASIS
OPPORTUNITY



경인TV
www.OBS.co.kr

사람 **世**상을 만듭니다 **OBS**

따뜻한 나눔 99.9



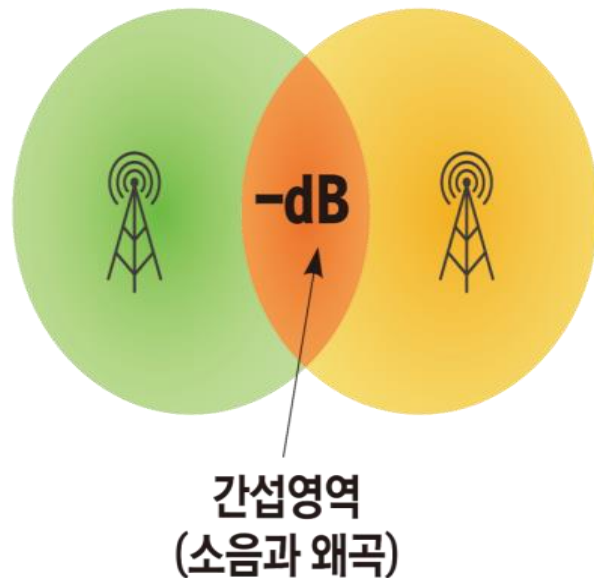
□ FM 동기방송

방송구역이 중첩되는 2개 이상의 FM 송중계소가 동일 주파수를 이용하여 동일 프로그램을 동시에 방송하는 것을 말한다.

□ FM 동기방송 기술

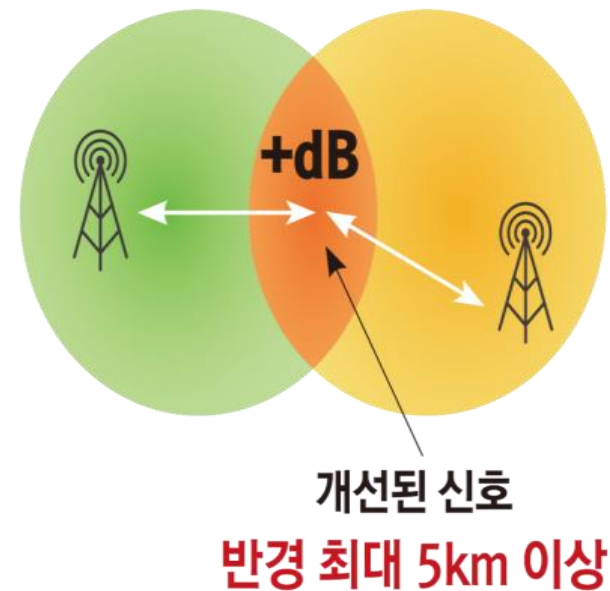
현재 FM 비동기 방송은 동일 프로그램을 동시에 방송하는 인접 방송보조국이라 하더라도 동일주파수 사용시 혼·간섭이 발생함에 따라 다른 주파수를 지정하여 사용하고 있음.

OBS FM 동기방송은 각 송신소의 동일전계 중첩지역에서 주파수 특성과 전파도달 시간을 일치시켜 전파간섭이 최소화되어 동일주파수를 지정하여 송출하고 있음.



FM 비동기방송

피할 수 없는 간섭영역이 불가피하게 발생 이를 최소화 해야 함, 주신호와 간섭신호가 서로 감쇄 하여 방송구역이 줄어 듬



FM 동기방송(Iso-frequency FM)

간섭이 없으며 중첩된 영역은 더 이상 문제가 되지 않음, 주신호와 간섭신호가 합쳐져서 신호가 개선되고 방송구역과 도달거리가 향상

1) 일본

2015년 라디오 후쿠시마 유한회사, 신에쓰방송(주) 등 10개 방송국 59개소에서 FM 동기방송망을 구성하여 운용, 2018년 KRY 야마구치 방송이 시모노세키에서 이와쿠니까지 8개 송중계소에서 92.3MHz 동일주파수를 FM 동기방송망을 구성, 5개 송신소에서는 86.4MHz를 동일주파수 FM 동기방송망을 구축하여 운용

2) 중국

2007년 Heilongjiang Traffic Radio가 FM 동기방송 시작, 2009년부터는 Beijing News Radio FM이 FM 동기방송망을 구축하여 운용, 베이징, 광둥, 헤이안, 광시 좡족 자치구, 헤이룽장성, 간쑤 등 여러 지역에서 FM 동기방송망을 구축하였으며, 특히 헤이룽장성에서는 5개 고속도로를 중심으로 41개 송중계소를 99.8MHz 동일주파수 FM 동기방송망을 구축하여 운용

3) 미국

2015년 GatesAir(Harris) WSUN 방송 플로리다주 클리어워터 도시 3개 송중계소를 97.1MHz 동일주파수 FM 동기방송망 구축

4) 스페인

2018년 마드리드 Radio Tentacion이 마드리드 도시 3개 송신소를 91.4MHz 동일주파수를 사용하여 FM 동기방송망을 구축

5) 그리스

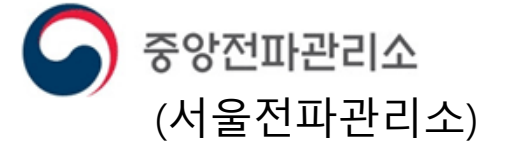
2013년 Loud FM이 MPX 신호를 이용하여 88.8MHz 동일주파수 사용 FM 동기방송을 시작, Cosmoradio, Plus Radio, Melodia, Dromos Radio 등이 FM 동기방송망을 구축하여 운용, 특히, 아테네지역에서는 10개 송신소 중 9개 송신소를 FM 동기방송망을 구축하여 방송

6) 키프로스

2013년 Zenith FM이 96.4MHz 동일주파수를 사용하여 FM 동기방송망을 구축하여 운용

**한국, 일본 FM동기방송 / 미국, 캐나다 "Synchronous FM / 유럽 Iso-frequency FM
OBS RADIO는 유럽 Iso-frequency FM 방식을 채택하였으며,
기존 전통적인 SFN과 차별화하기 위해 Iso-frequency FM이라고 부른다**

일정	FM 동기방송 구축 진행현황
2021.11.	경인지역 FM신규사업자 허가신청 (총 7개법인)
2021.12.	OBS, FM신규사업자 과학기술정보통신부 기술심사 통과
2022.05.17	방송통신위원회, OBS 경인지역 신규 FM방송사업자 선정
2022.08.22	방송통신위원회, OBS FM 방송국 허가 (FM 비동기 송중계소 3개소)
2022.09.	과학기술정보통신부, OBS실용화시험국 2개소 허가(FM 동기 중계소 2개소 : 용문산, 감악산)
2022.10.	송·중계소 FM동기방송 송신장비 발주 (광고산, 용문산, 감악산)
2023.01.	광고산, 용문산, 감악산, FM동기방송 송신시설 설치공사
2023.02.22	용문산중계소 구축 완료, FM동기방송 시험방송 송출
2023.02.25	감악산중계소 구축 완료, FM동기방송 시험방송 송출
2023.02.28	광고산송신소 구축 완료, FM동기방송 시험방송 송출
2023.03.01	송신소 3개소 FM동기방송 시험조정 및 필드측정
2023.03.20	과학기술정보통신부, OBS 송신소 3개소 FM동기방송 실무자 합동 테스트 기술검증 합격
2023.03.28	방송통신위원회, 감악산 용문산 변경허가 승인
2023.03.29	과학기술정보통신부 서울전파관리소, OBS FM동기방송 송중계소 3개소 준공검사 합격
2023.03.30	OBS, FM동기방송국 개국



KBS, MBC, FEBC

OBS 라디오



OBS Radio Site

범례

99.9MHz 500W, 706m

감악산
GamAksan(OBS)

66.12km

66.05km

99.9MHz 500W, 1140m

용문산
YongMunsan(OBS)

51.7km

99.9MHz 5kW, 609m

광교산
GwangGyosan(OBS)

서울

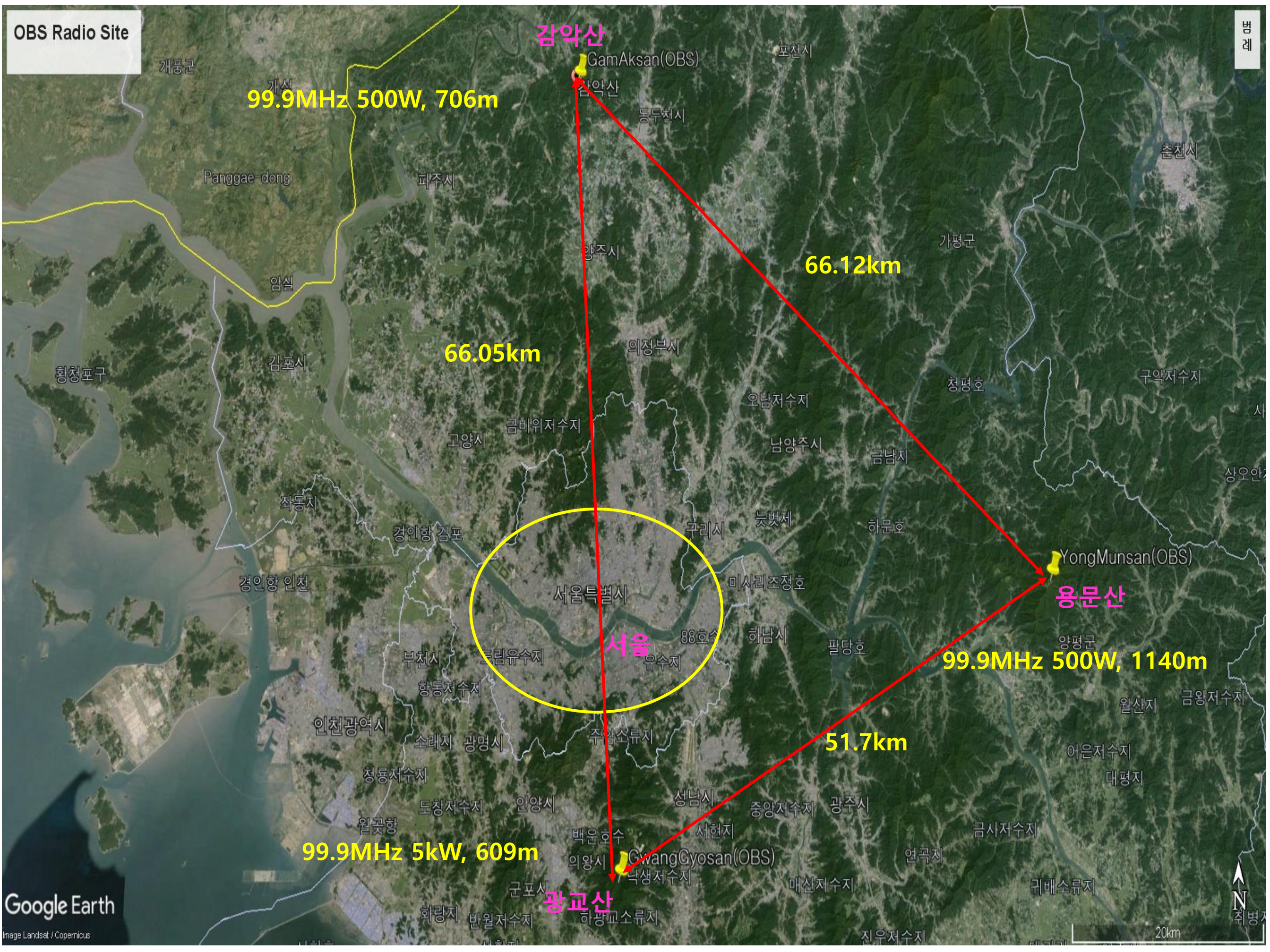
서울특별시

Google Earth

Image Landsat / Copernicus



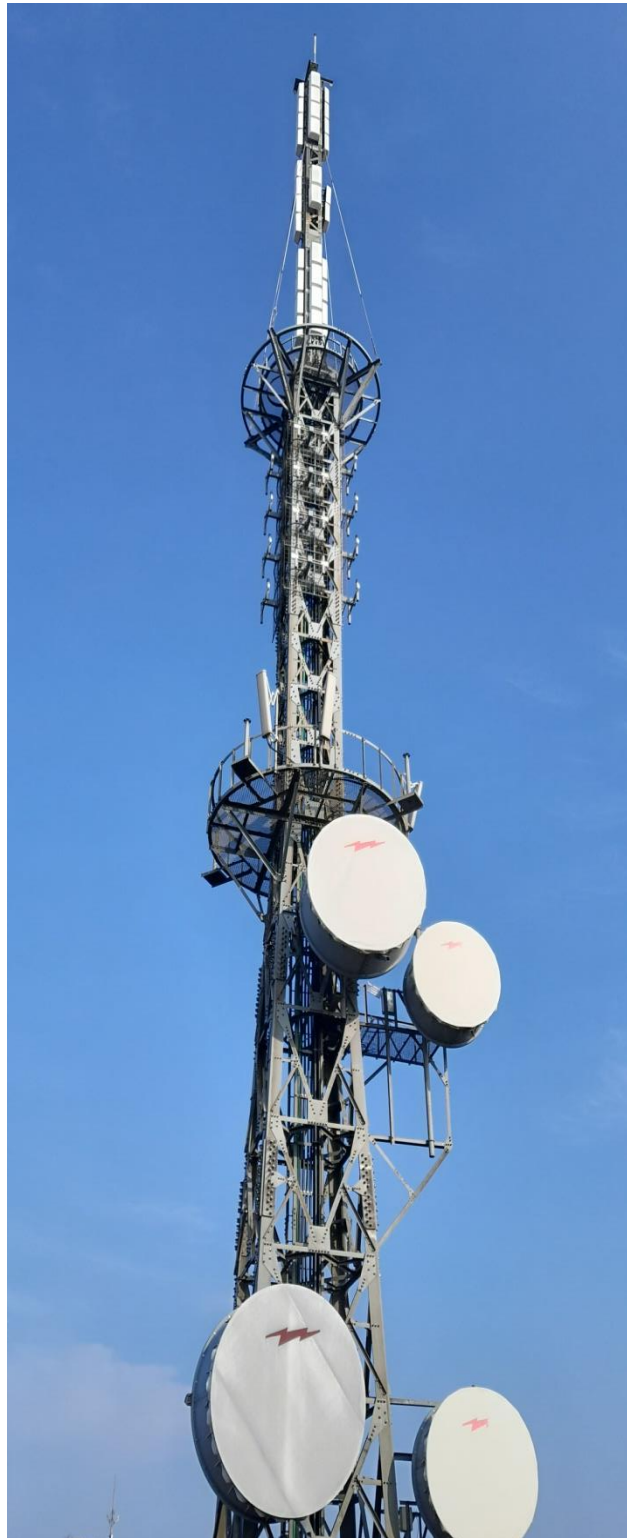
20km



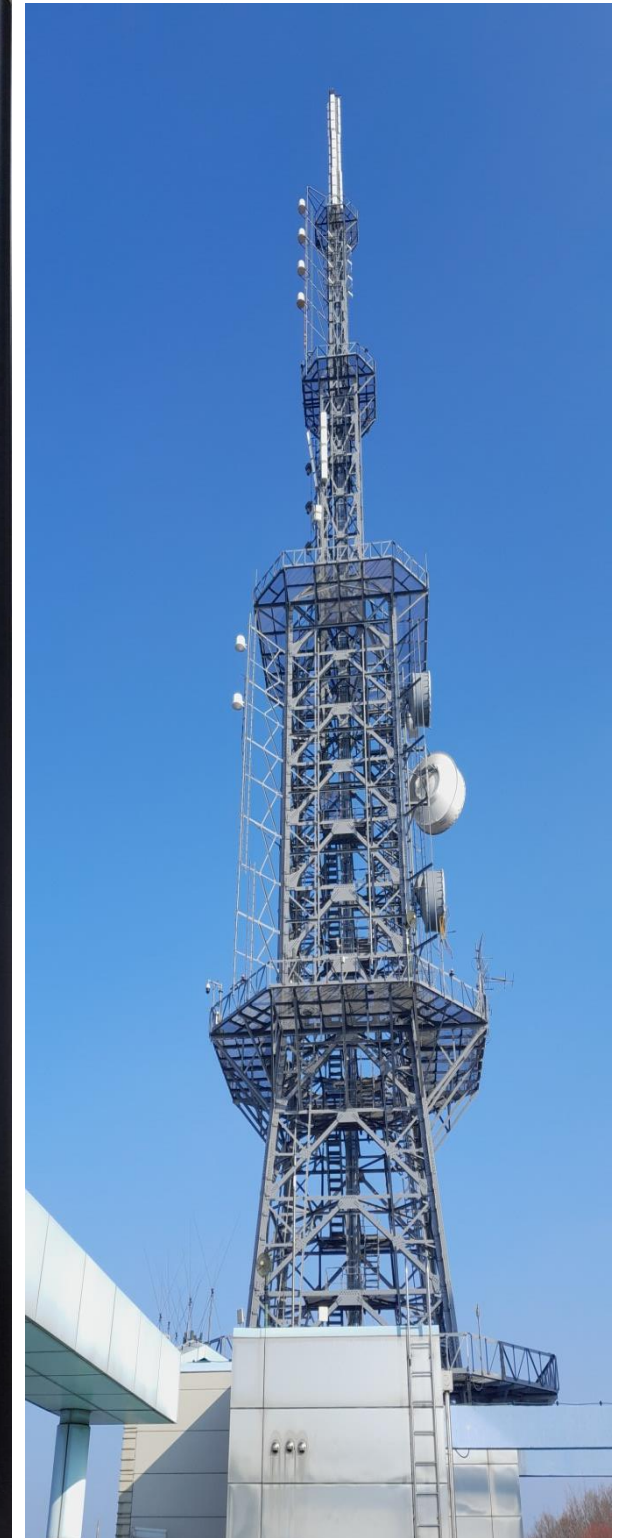
광교산 송신소(99.9MHz/ 5kW) 송신기 및 안테나



용문산중계소(99.9MHz/500W)



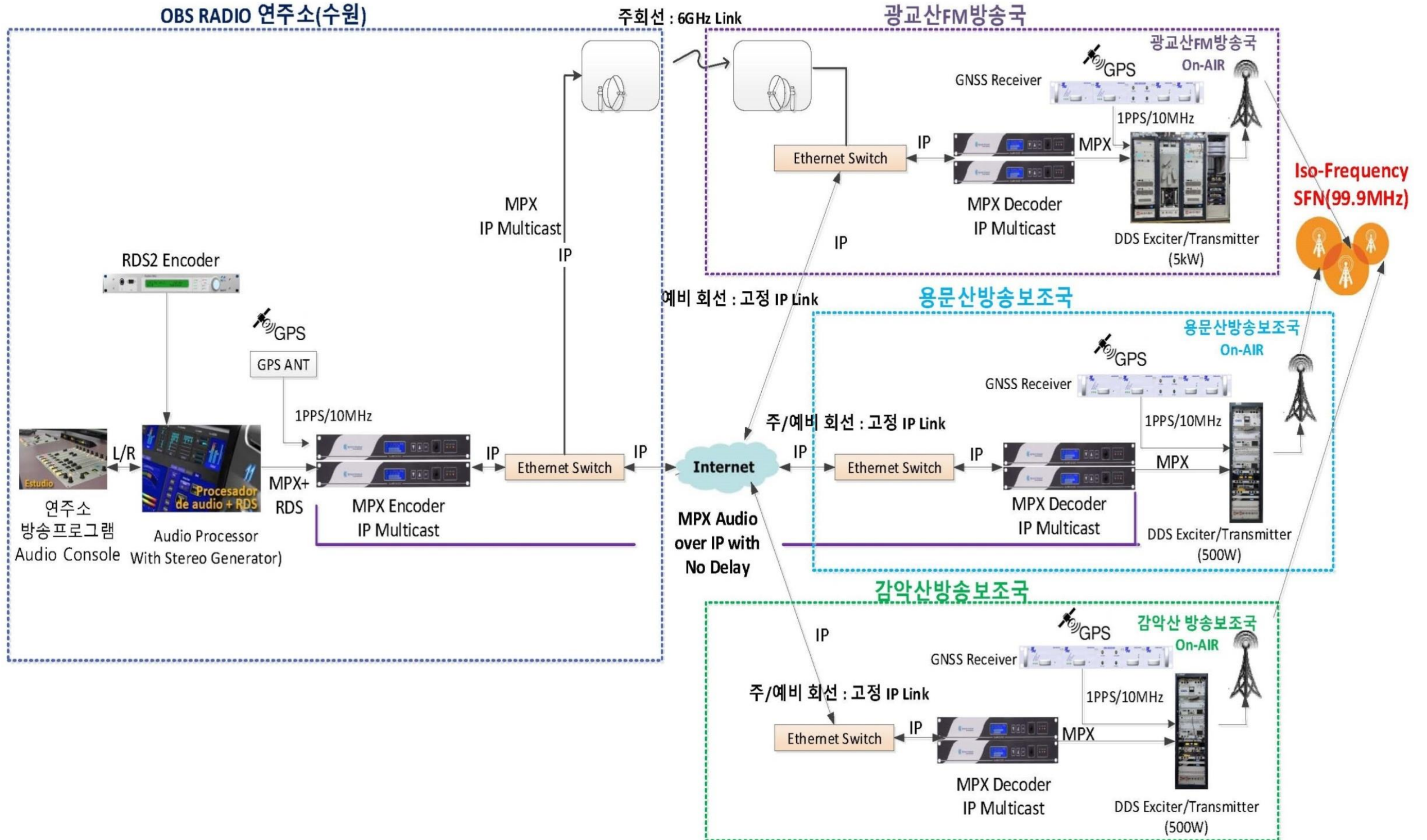
감악산중계소(99.9MHz/500W)



[전송 네트워크 시스템 기술]

음성신호의 정밀한 관리

- 음성신호의 지연시간차 변동이 없는 전송
- L/R 신호 진폭의 동일화
- L/R 신호 위상의 동일화



[송신시스템 기술]

주파수의 정밀한 관리 및 안정화

- RF반송주파수의 정밀도 및 안정화(반송파의 주파수 편차 및 위상)
- 파이롯트주파수의 정밀도 및 안정화 (파이롯트 주파수 편차 및 위상)
- 최대주파수편이의 안정도(최대주파수편이의 차이)
- 부반송파주파수의 정밀도 및 안정도(부반송파의 주파수 편차 및 위상)

용문산
0.005 Hz



FM 동기방송

중심주파수 차이가
(±)2Hz

최대주파수 편이 차이는
(±)1kHz

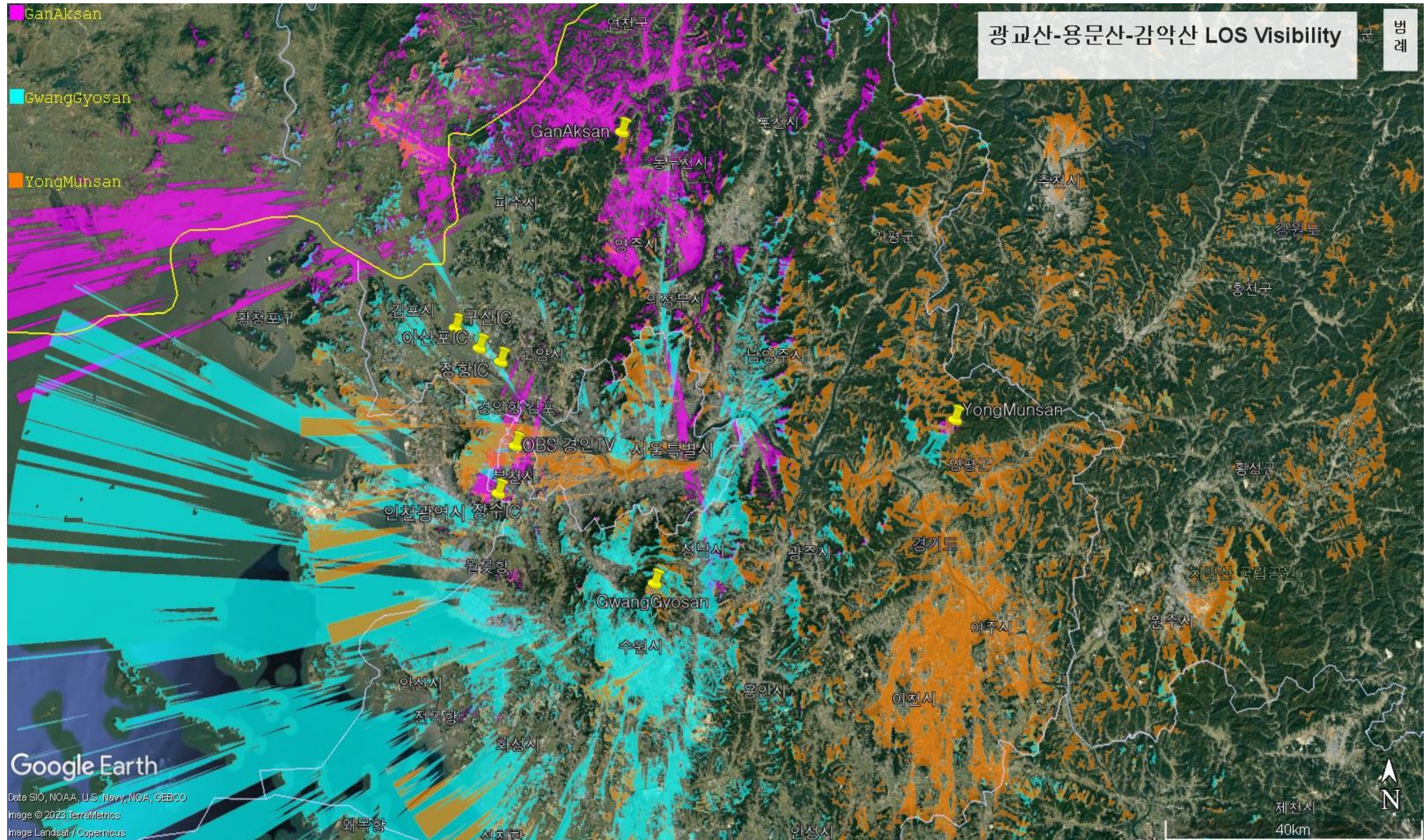
감악산
0.009 Hz



[RF 설계 기술 및 송신안테나 설계 기술]

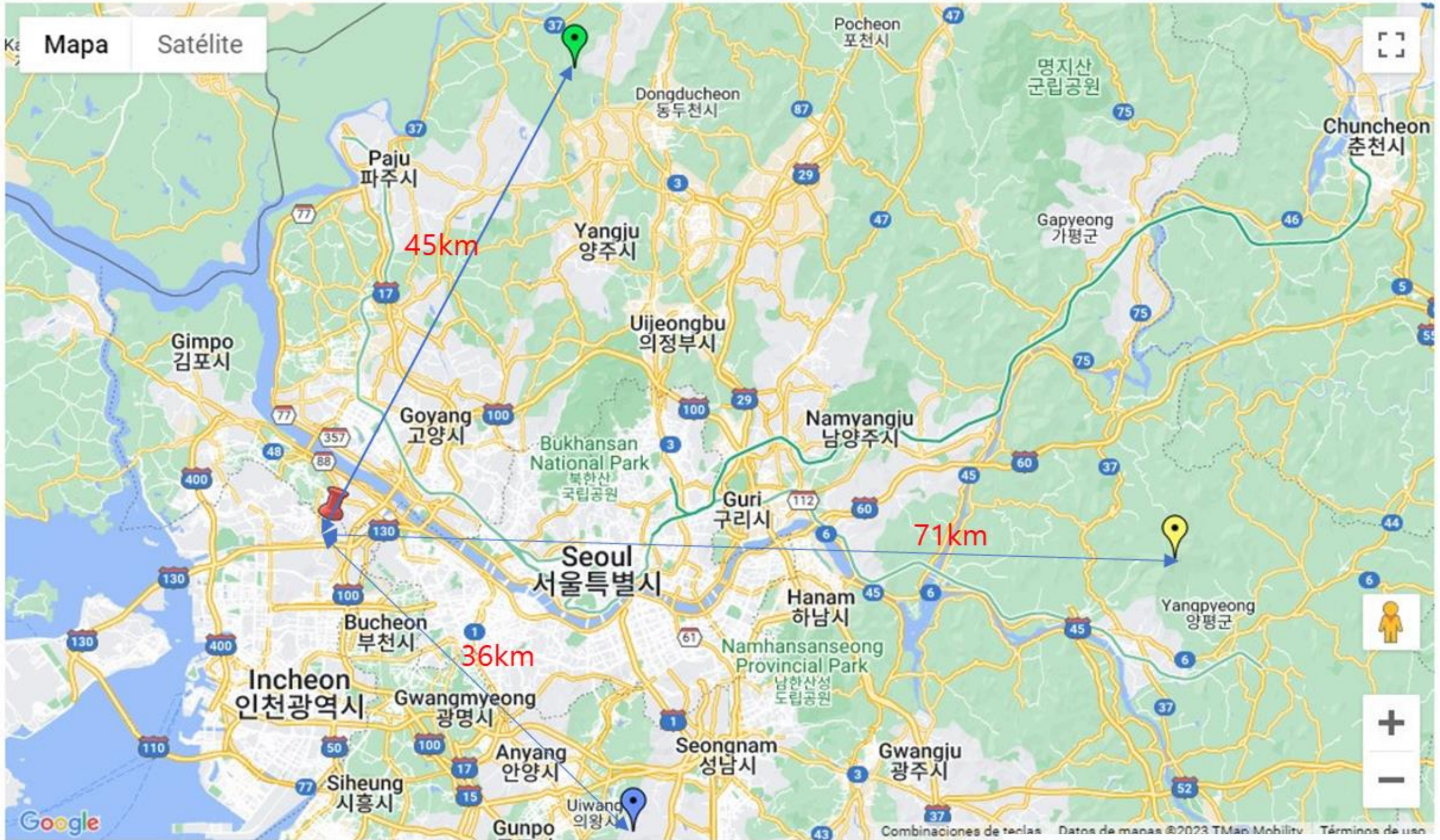
FM동기방송의 최적의 방송구역 설계 관리

- 송·중계소의 최적의 방송구역 설계
- 송·중계소로부터 Level차(D/U비)
- 등전계 방송구역의 음성신호의 지연시간차 조정



Default zoom level: 6

Num of TX locations:



Coordinates in "LAT,LON" (example: 37.123456, 23.654321)

ZERO:	Interference	Coordinates:	37.5822555, 126.73880
-------	--------------	--------------	-----------------------

TX 1:	GamAksan	Coordinates:	37.941870, 126.970184
-------	----------	--------------	-----------------------

Add 88.09 uS delay

TX 2:	Gwanggyosan	Coordinates:	37.348074, 127.027347
-------	-------------	--------------	-----------------------

Add 116.25 uS delay

TX 3:	Yongmusan	Coordinates:	37.560900, 127.547063
-------	-----------	--------------	-----------------------

No need to add delay

[예시1] 시간지연과 거리와의 관계

- 1 uSec → 거리 0.3km
- **10 uSec → 거리 3km**
- 100 uSec → 거리 30km

[예시2] 거리와 시간지연 간의 관계

- 1 km → 3 uSec
- **10 km → 33 uSec**
- 100 km → 333 uSec

FM 비동기방송 OBS RADIO 방송구역 (99.9MHz / 95.5MHz / 100.7MHz)

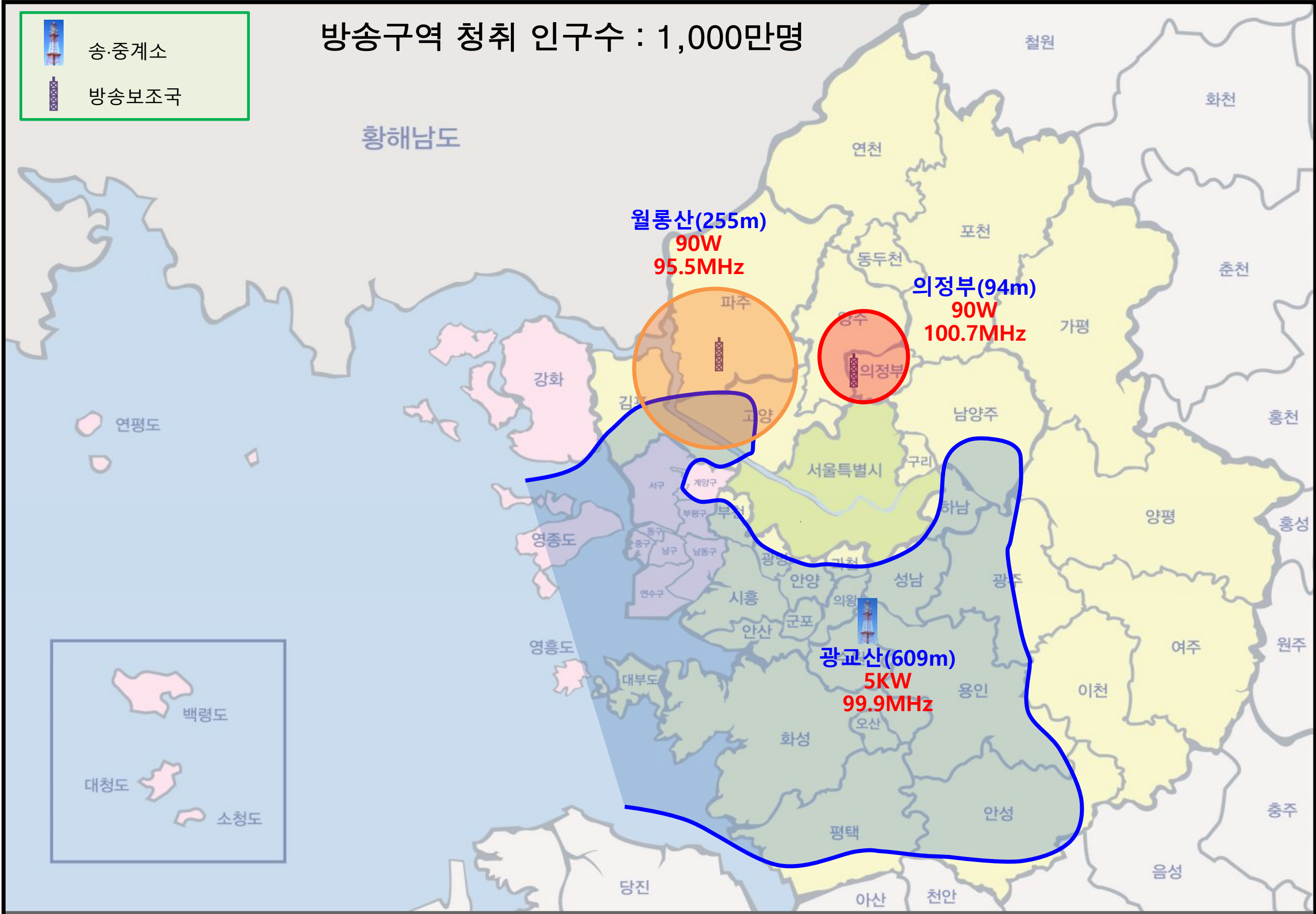
방송구역 청취 인구수 : 1,000만명



송·중계소



방송보조국

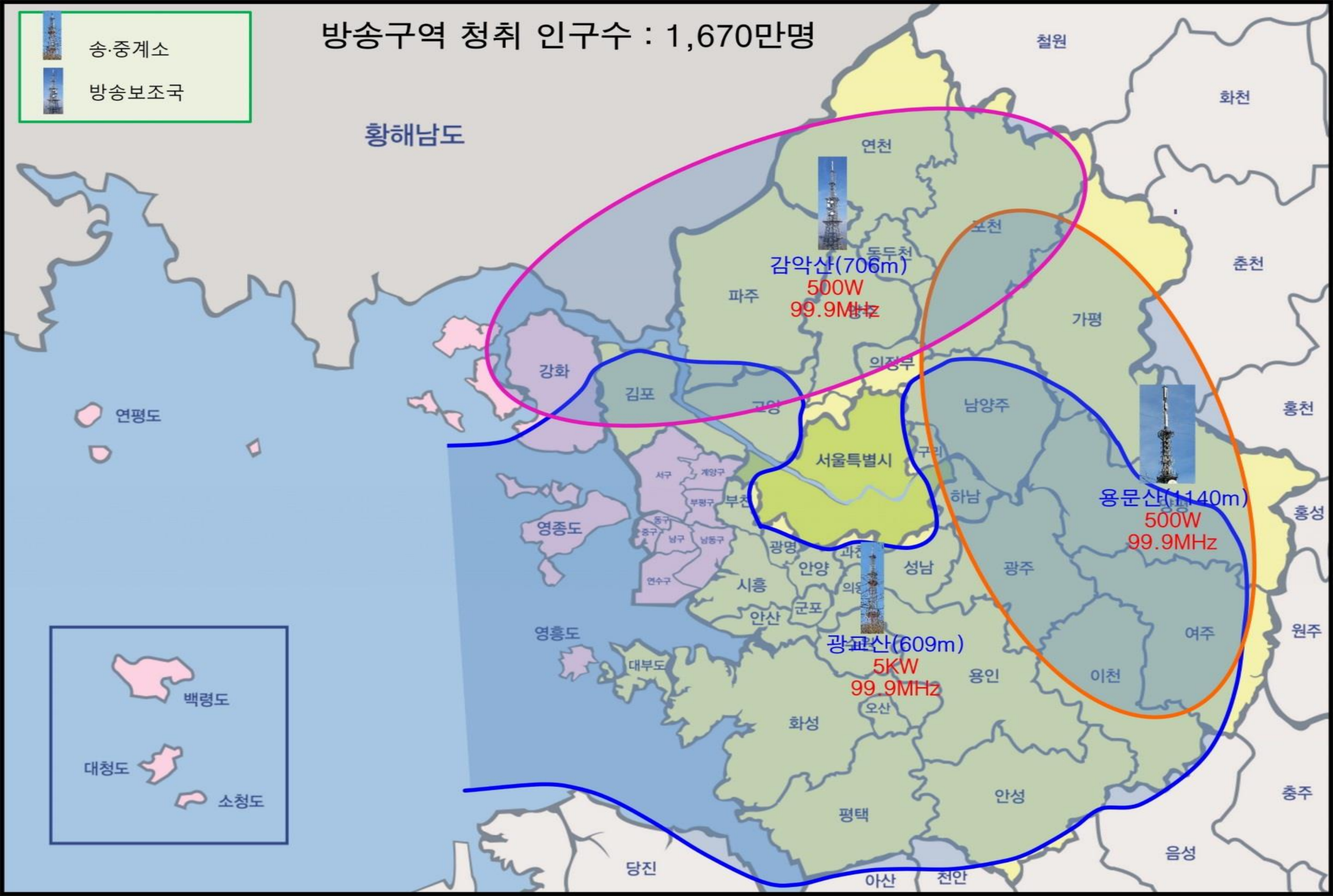


사이트 명	주파수	출력	해발고
방송국 광고산	99.9MHz	5kW	609m
방송보조국 의정부 → 용문산	100.7MHz → 99.9MHz	200W → 500W	94m → 1140m
방송보조국 월릉산 → 감악산	95.5MHz → 99.9MHz	90W → 500W	225m → 706m

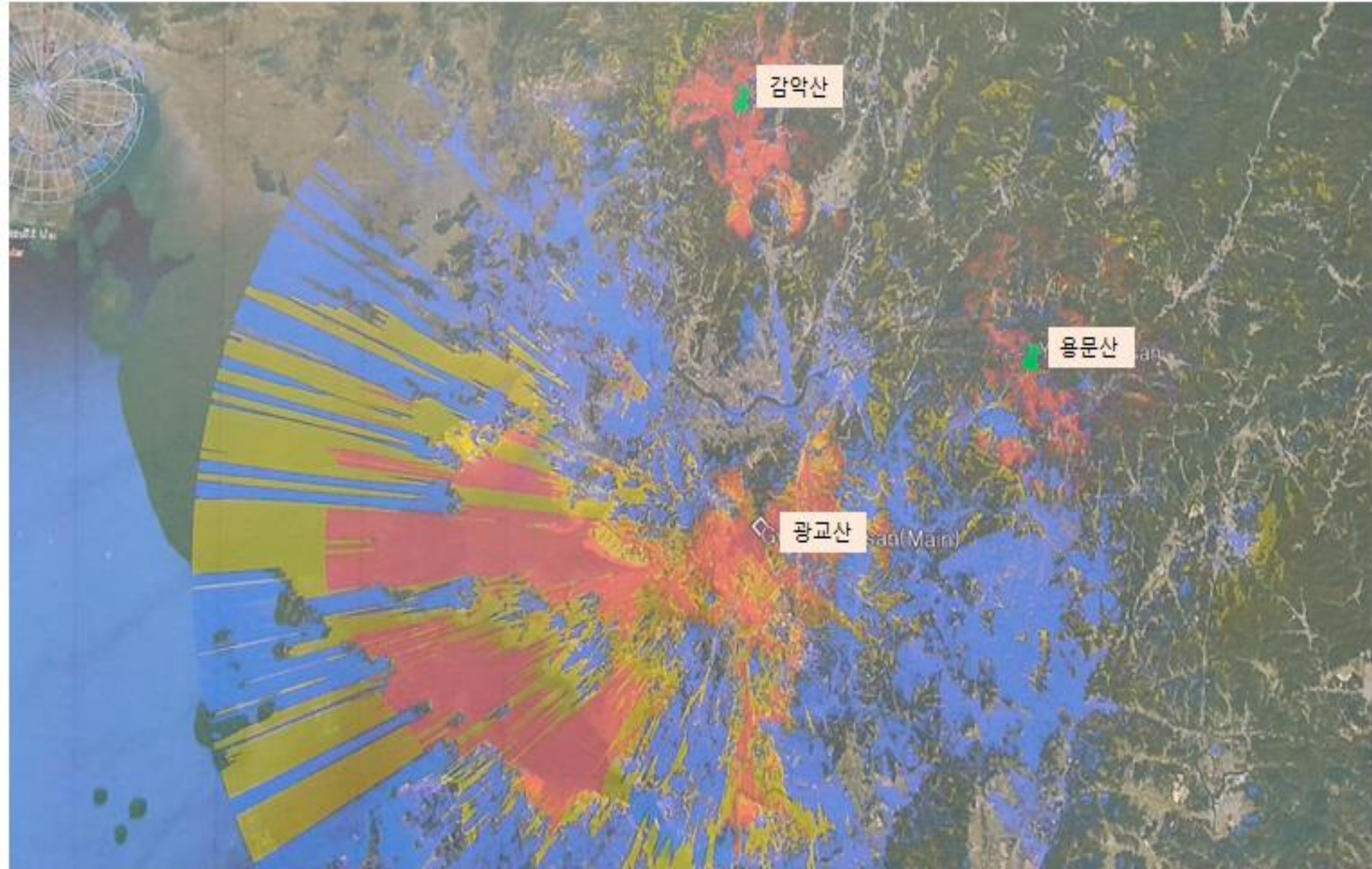
Iso-frequency FM 동기방송 OBS RADIO 방송구역 (99.9MHz)

방송구역 청취 인구수 : 1,670만명

송·중계소
방송보조국



Iso-frequency FM 동기방송 OBS RADIO 전파시뮬레이션 (99.9MHz)



전파세기 : 70dB 이상

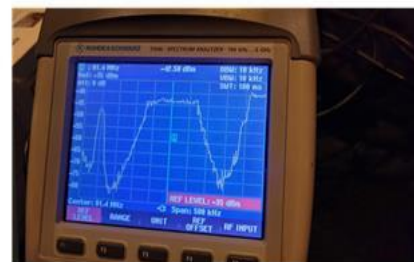
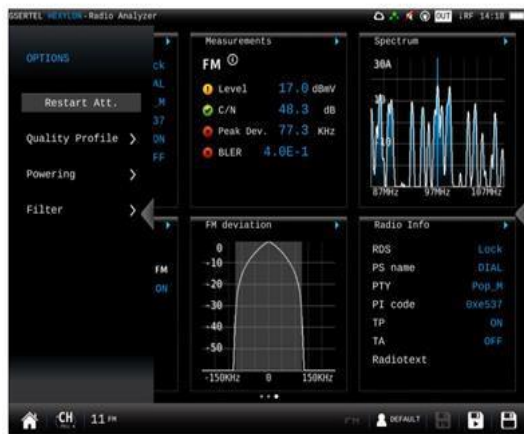
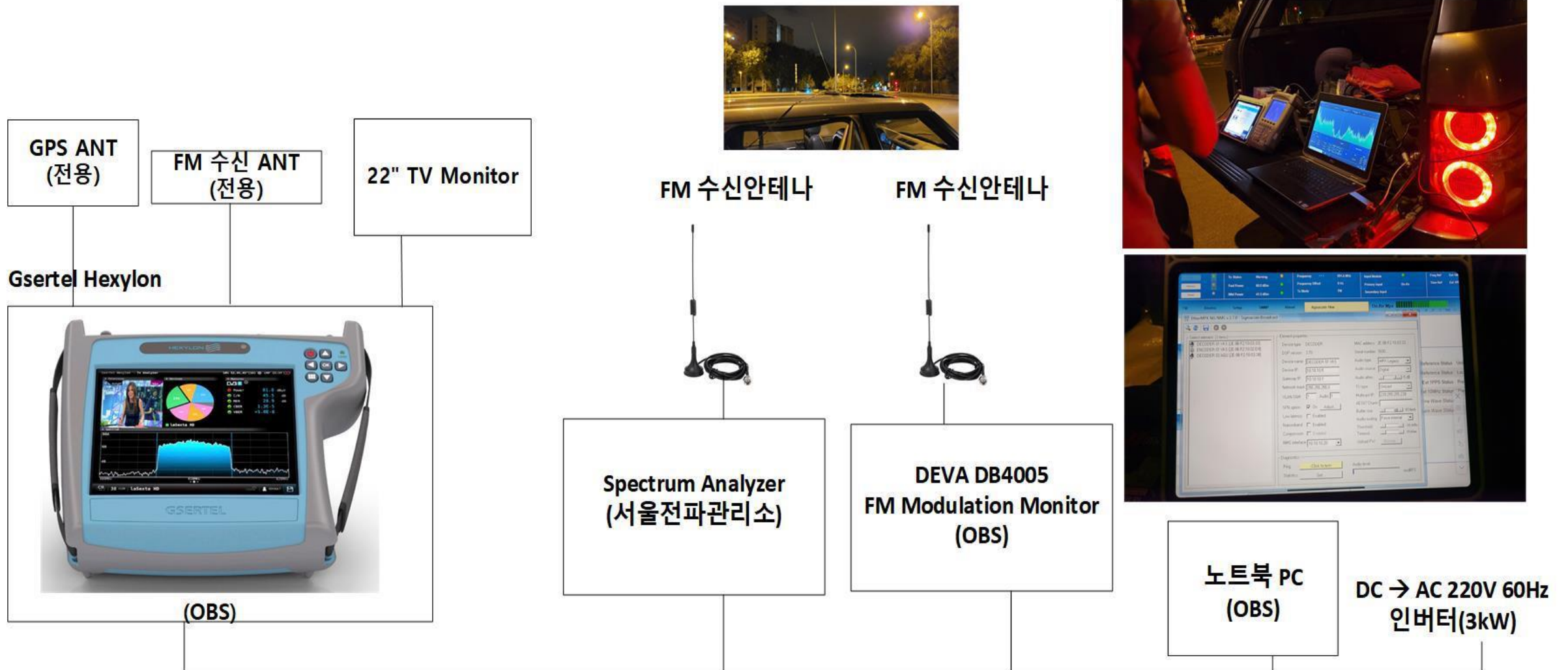
60dB 이상

48dB 이상

Iso-frequency FM 동기방송 OBS RADIO 합동 기술검증 (99.9MHz)



OBS Iso-Frequency FM Field Test 측정기 구성도



송신기 RF Carrier 동기 및 Spectrum 확인

송신기 RF Deviation 모니터
송신기 RF Level/Pilot 모니터

송신기 제어용
송신기 Deviation 모니터링
송신기 Delay Time 조정
송신기 Parameter 조정 및 모니터링
전송구간 MPX Encoder/Decoder
Parameter 조정 및 모니터링

송신기 RF Carrier 동기 및 MPX Spectrum 확인
FM Deviation 확인

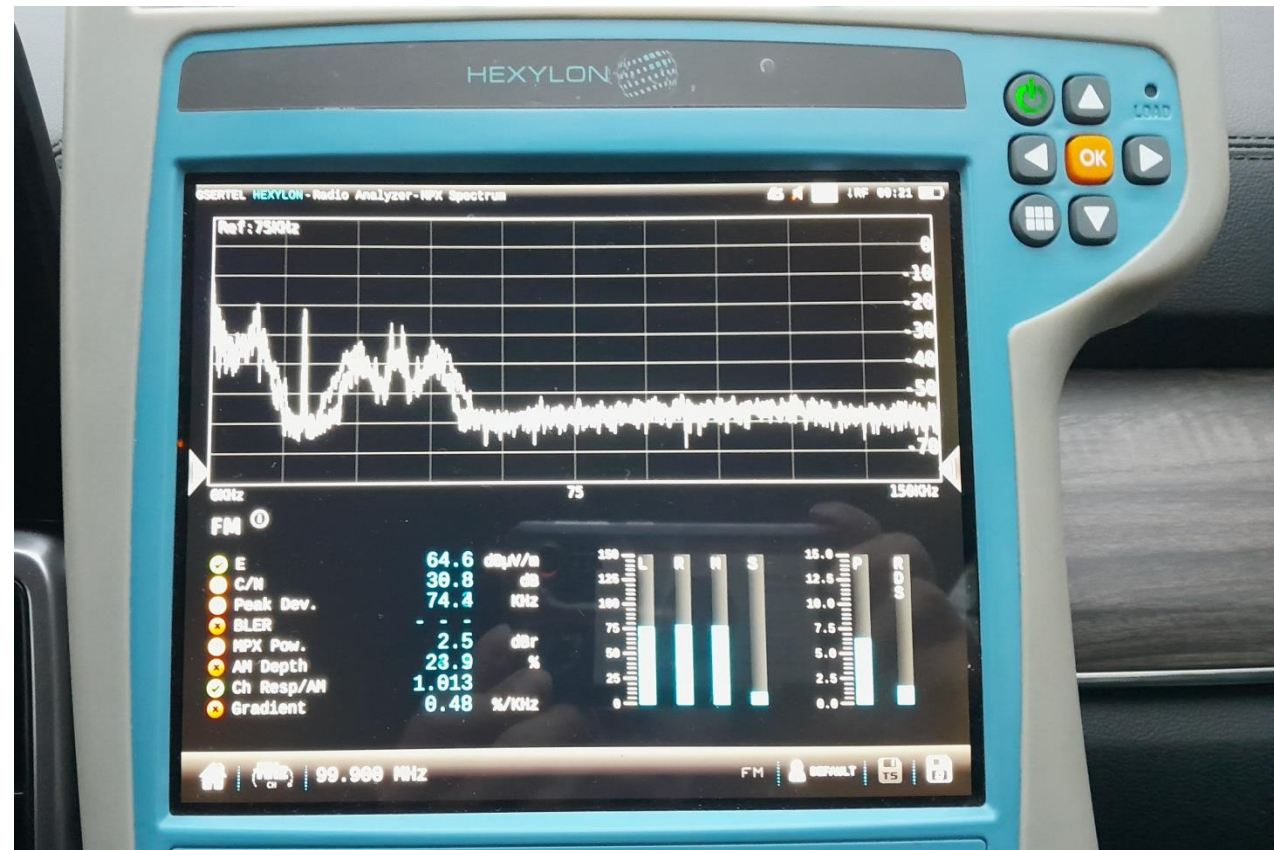
Iso-frequency FM 동기방송 OBS RADIO 수신전계강도 측정



1) 전계강도 측정기 HEXYLON (제조사 :GSERTEL)
 2) 측정안테나 CAL360 Antenna

HEXYLON
 GSERTEL

CAL360
 Measuring calibrated antenna
 Reference 901802



□ FM 동기방송 구축 성과(OBS)

○ 방송구역 확장

동일주파수를 사용하여 동기방송망을 구축함으로써 구 경기방송 방송구역에서 제외되었던 경기북부 경기동부 인천강화군 지역을 포함하는 경기 인천 전구역을 방송구역으로 확보하고 1,670만 청취자에게 방송서비스를 제공하게 되었습니다.

○ FM방송 청취자 청취편의성 증대

동일주파수 방송망 구축으로 송신소 3개소 주파수가 동일하여 청취자분들이 수신주파수 변경 없이 안정적으로 OBS FM방송을 청취할 수 있게 되었습니다.

○ 99.9 OBS FM 브랜드 가치 극대화

경기 인천지역 동일주파수 사용으로 OBS FM 라디오방송 브랜드를 극대화하여 개국하였으며, 지속적인 홍보효과를 가져가고 있습니다.

○ 난청지역 해소

동일주파수를 사용하여 지형적인 영향으로 발생하는 소규모 난청지역을 사용주파수 제약없이 송신소를 설치하여 해소할 수 있게 되었습니다.

○ FM방송국 방송망 주파수재배치 검토

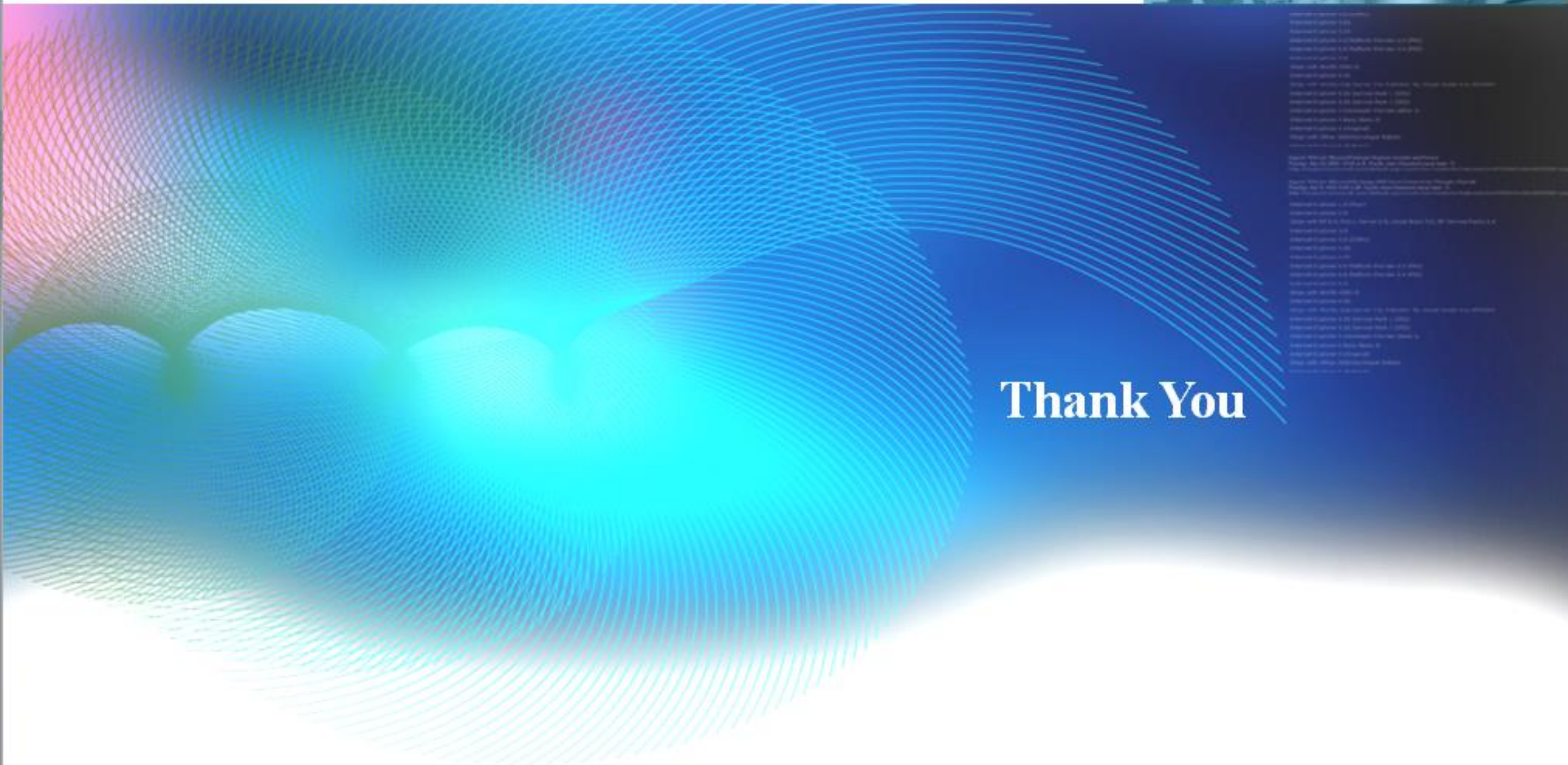
FM방송국 동일주파수 동기방송망 구축으로 기존 다중주파수 방송망 방송보조국 주파수 회수 검토가 가능해졌습니다. OBS FM방송의 경우 99.9MHz 동일주파수로 3개 송중계소를 구축함으로써 의정부 방송보조국 100.7MHz와 월릉산 방송보조국 95.5MHz를 방송통신위원회에 반납하였습니다.

○ FM방송 난청지역 해소

FM방송보조국 신규구축 주파수 부족으로 인해 난청지역에 중계소를 구축할 수 없었는데 동일주파수 사용으로 난청지역 해소가 가능해 졌습니다.

○ FM방송국 신규허가

FM방송국 주파수재배치가 진행되고 완료된다면 FM주파수 여유로 신규 FM방송국 허가가 가능해지고, 전국 지자체 공동체라디오방송국 허가도 가능



Thank You

