

전주교통방송 가청권 확대를 위한 음영 지역 해소 방안

On Reducing the Shadow Region for Extending the Service Area of TBN-Jeonju Broadcasting

김태훈*** · 이문호* · 이미성* · 조계문*

Tae-Hoon Kim*** · Moon Ho Lee* · Mi Sung Lee* · Kye Mun Cho*

요 약

본 논문은 전북권내 6개 시, 8개 군에 대하여 전주교통방송 FM 102.5 MHz의 전계 강도 실측 데이터를 통해 현재 송출되는 프로그램들의 방송 수신에 관한 음영 지역들을 조사하였는데, 그 결과, 전북권내 동부 산악 지역(남원, 순창, 무주, 진안, 장수)의 전계 강도 측정치가 매우 낮았다. 아울러 102.5 MHz(전주교통방송)과 100.7 MHz(전주 KBS) 및 99.1 MHz(전주 MBC), 라디오 채널 3사 간의 전계 강도를 측정 및 비교, 분석한 자료를 통해 방송국 송신 공중선 출력의 차이가 음영 지역 해소에 있어서 어떤 상관 관계가 있고, 어느 정도의 영향력이 있는지를 규명하고자 했다. 그 결과, 전주교통방송의 공중선 출력 증강의 안은 동부 산악 지역의 음영 지역 해소를 위한 해결책이 될 수 없었다. 또한, 본 논문은 전주교통방송과 전북권내 동부 산악 지역 및 고창군에 다수의 FM 중계소를 확보하고 있는 EBS 106.9 MHz(중계 주파수는 이와 다름)와의 전계 강도 데이터를 측정 및 비교, 분석하는 과정을 수행했다. 그 결과, 다수의 중계소를 확보하고 있는 EBS의 경우, 동부 산악 지역에서 음영 지역 발생이 거의 없음을 전계 강도 측정 데이터를 통해 알 수 있었다. 따라서 EBS와 KBS의 사례에서 확인했듯이 전주교통방송의 가청권(기준 48 dB μ V/m) 확대를 위한 동부 산악 지역의 음영 지역 해소를 위한 최적의 방법으로써 전주교통방송 FM 팔공산 중계소 설치를 제안했다.

Abstract

In this paper, we investigated the shadow area of radio programs which are currently being broadcast via FM 102.5 MHz in Jeollabuk-do consisting of 6 cities and 8-guns. The field strength data of FM 102.5 MHz was used with criterion of shadow area. As a result, the field strength of the eastern mountainous area in Jeollabuk-do was very low. We also measured, compared and analyzed the field strength of 102.5 MHz(TBN-Jeonju), 100.7 MHz(KBS) and 99.1 MHz(MBC) in Jeollabuk-do. Based on the field strength data, we tried to find what correlation exists and how much influence is between difference of antenna output power and solution of shadow area. In result, enhancement of antenna output power is not solution in terms of reducing the shadow Area of 102.5 MHz(TBN-Jeonju). In addition, we measured, compared and analyzed the field strength of 102.5 MHz(TBN-Jeonju) and 106.9 MHz(EBS). In fact, the relay stations with 104.1 MHz, 104.9 MHz, 105.3 MHz and 107.5 MHz of EBS FM has a number of FM relay stations in the eastern mountainous area of Jeollabuk-do. As a result, we confirmed that EBS almost did not have shadow area in the eastern mountainous area of Jeollabuk-do based on the field strength data. As in the case of EBS and KBS, we suggest installing TBN-Jeonju FM relay station with the best solution to reducing the shadow area to extend the audible range of TBN-Jeonju.

Key words : Field Strength, Shadow Area, Relay Station, TBN-Jeonju, EBS, KBS

「본 논문 연구는 세계수준의 연구중심대학(WCU) R32-2009-000-20014-0과 기초연구 2010-0020942 NRF(한국연구재단)의 부분적인 지원으로 이루어졌으며, 전주교통방송 당국에 감사드립니다. ***의 전북대 2009년도 후기 석사학위논문 일부임.」

*전북대학교 전자정보공학부(Division of Electronics & Information Engineering, Chonbuk National University)

**원주교통방송(TBN(Traffic Broadcasting Network)-Wonju)

· 논문 번호 : 20100716-088

· 교신저자 : 이문호(e-mail : moonho@chonbuk.ac.kr)

· 수정완료일자 : 2010년 11월 15일

I. 서 론

전주 TBN(Traffic Broadcasting Network, FM 송신 출력 1 kW, 102.5 MHz), 전주 EBS(Educational Broadcasting System, FM 송신 출력 5 kW, 106.9 MHz), 전주 KBS(Korean Broadcasting System, FM 송신 출력 5 kW, 100.7 MHz), 전주 MBC(Munhwa Broadcasting Corporation, FM 송신 출력 5 kW, 99.1 MHz) 등 각 방송국들은 가청 지역(service area)을 확대하기 위하여 송신 출력을 높이거나 중계소를 설치하고 있다. 참고문헌 [8]에서 전주교통방송 FM 102.5 MHz 전계강도 및 가청 지역에 대한 1차적인 보고를 한 바 있다. 본 논문은 이를 확장 연구했다. 전라북도 동부 산악 지역(남원시, 순창군, 무주군, 진안군, 장수군)의 주민들에게는 여러 가지 복합적인 이유로 현재의 다양한 미디어를 선택하는데 있어서, 특히 라디오방송을 청취하는데 있어서 채널 선택의 폭이 좁고 청취 가능한 방송의 질 역시 현저히 낮다는 문제점이 있다. 이 지역은 대단위 관광 단지화와 주변 고속도로 신설 및 개통에 따른 교통량 증대 등 하루가 다르게 변모하고 있다. 따라서 이 지역에 거주하는 사람뿐만 아니라 이 지역의 도로를 이용하는 사람들에게 있어서 교통 정보 및 고속도로 상황, 지역 기상 상태 등의 정보는 단순 정보 습득의 개념을 넘어, 사고 예방 및 생활 안전지수의 향상이라는 확대된 의미로까지 충분히 연계시킬 수 있을 만큼 중요하다고 말할 수 있다. 전주교통방송은 현재 송신 출력(공중선 출력) 1 kW로 전주시 일원 및 완주, 익산, 김제시 및 대부분의 전북권역에 FM 방송을 송출하고 있으며, 개국 후 방송 수신 상태를 지속적으로 실측한 결과, 전주시를 기점으로 반경 30~40 km까지 방송이 양호하게 청취되고 있으나, 동부 산악 지역(남원시, 순창군, 무주군, 진안군, 장수군 인구 약 20만 명) 대부분이 방송 수신에 되지 않고 있는 실정이다. 이에 따라 이 지역에서도 전주교통 FM 방송을 청취할 수

있도록 음영 지역 해소 및 방송 구역 확장의 필요성이 절실하게 요구되어지고 있다.

본 논문은 전북권내 전주 TBN(102.5 MHz)의 수신 상태를 전계 강도 실측 데이터를 중심으로 타 방송사와 비교, 분석하고, 최근 많은 관광객의 쇄도로 가청권 확대 요구가 증가하고 있는 일부 동부 산악 지역의 음영 지역 또한 조사하여 음영 지역 해소 및 가청권 확대를 위한 대안(중계소 신설을 가정으로 한 데이터를 중심으로)을 논하고자 한다. 그리하여 전북권내 동부 산악 지역 주민들을 위한 전주 TBN(102.5 MHz) 방송 청취 서비스 지역 확대를 통해 다양한 미디어 환경 제공에 조금이나마 기여할 수 있는 여러 가지 방법들 중 하나를 찾아 제시하고자 한다. 본 논문은 다음과 같이 이루어졌다. 전계 강도 측정 및 분석을 2장에서 다루었고, 전주교통방송 팔공산 중계소 설치를 3장에서 제안하였으며, 4장에서 결론을 맺었다.

1-1 전북권내 동부 산악 지역에 대한 이해

먼저 전주교통방송 청취에 많은 문제점들을 가지고 있는 동부 산악 지역은 전주교통방송 개국할 2002년, 당시와는 다르게 오늘날 많은 부분이 변모하였다. 동부 산악 지역(1개 시, 4개 군)의 2009년 인구통계는 표 1과 같다. 전라북도 전체의 세대 수 710,550에 인구는 1,874,550명과 비교해 볼 때 전라북도 전체 인구 대비 약 11%에 해당되는 비율이다²⁾.

한편, 교통 방송의 특성을 고려해 볼 때, 주 청취자가 차량 이용자라는 사실에 근거하여 자동차 대수년도 별 비교 추이를 살펴볼 필요가 있다. 전라북도 자동차 등록 현황을 비교해 보면 전주교통방송의 개국 해인 2002년 509,148대에서 2006년 617,567대로 약 21% 증가했음을 알 수 있다³⁾. 또한 이 지역의 관광지 방문객 수를 역시 전주교통방송의 개국 해인 2002년과 2009년을 비교해 보면 2002년 8,230,823명과 2009년 14,391,868명으로 무려 약 75%라는 높은

표 1. 동부 산악 지역(1개 시, 4개 군) 인구(2009년)
Table 1. Population of the eastern mountain area(2009).

	남원시	순창군	무주군	진안군	장수군	합 계
세대	35,337	13,143	11,172	11,955	10,148	81,775
인구(명)	89,123	31,183	26,213	27,497	24,143	198,156

표 2. 지역별 관광지 방문객 수(명)^[4]

Table 2. Vistors to local tourist attractions(people)^[4].

	남원시	순창군	무주군	진안군	장수군	합 계
2002년	3,261,482	417,468	3,294,407	685,538	571,928	8,230,823
2009년	3,958,970	1,912,666	7,127,219	1,009,987	743,026	14,391,868

표 3. 고속국도 노선별 평균 교통량(차량 수/일)^{[5],[6]}

Table 3. The average traffic volume by highway(cars/daily)^{[5],[6]}.

	고속국도 12호선(88올림픽)	고속국도 20호선(익산-포항)	고속국도 30호선(대전-통영)	합 계
2002년	8,507	X(2007년 완공)	11,007	19,517
2007년	7,981	19,272	31,892	59,145

증가율을 보이고 있다. 표 2는 지역별 관광지 방문객 수이다.

마지막으로 이 지역을 통과하는 고속도로와 해당 고속도로의 평균 교통량을 비교해 보았더니 역시 2002년 대비 2007년에는 203 %의 폭발적인 증가율을 보이고 있다.

동부 산악 지역은 이러한 다양한 부분에 걸쳐 특히 덕유산, 지리산 관광지 방문객 수에서 2002년 전 주교통방송 개국 당시와는 비교할 수 없을 만큼 traffic이 증가하고 있다.

II. 전계 강도 측정 및 비교, 분석

2-1 방송 구역전계 강도의 산출 방법

전파관리법에 따른 잡음 등급별 방송 구역 전계 강도의 기준은 표 4와 같고^[7], 전계 강도를 구하는 식은 다음과 같다^{[10]-[12]}.

$$E = \frac{7\sqrt{2P}}{d} [V/m] \tag{1}$$

여기서, 등방성 전파전파인 경우, P 는 송신 출력, d 는 수신 지점까지의 거리를 나타낸다.

FM TV 방송은 가시 거리 통신이지만, 송수신 안테나의 높이와 산악 회절 이득 등도 고려하여 가청 지역(service area)을 계산하고 있다. 송신 안테나 h_1 , 수신안테나 h_2 가 있을 때 전계 강도는 식 (2)를 이용하여 산출할 수 있다.

표 4. 잡음 등급별 방송 구역 전계 강도의 기준

Table 4. Criteria of field strength for noise levels.

방송국	방송 구역 전계 강도(dB μ V/m)			비 고
	고잡음 지역	중잡음 지역	저잡음 지역	
표준방송을 하는 방송국	77	74	71	초단파 및 아날로그 지상파 텔레비전 방송을 하는 방송국의 전계 강도(아날로그 지상파 텔레비전 방송의 경우 동기 신호 파형의 침투치에 의한다)의 측정은 지상 4 m 높이를 기준으로 한다.
초단파방송을 하는 방송국	70	60	48*	
아날로그지상파 텔레비전 방송을 하는 방송국	VHF	74	68	안테나 높이는 지상 9 m 높이를 기준으로 한다.
	UHF	70		
디지털지상파 텔레비전 방송을 하는 방송국	LOW VHF	28		안테나 높이가 지상 2 m 높이를 기준으로 한다.
	HIGH VHF	36		
	UHF	41		
지상파 이동 멀티미디어 방송을 하는 방송국	45			

* 48[dB μ V/m] : service area 기준.

$$E = \frac{88 \sqrt{GP} h_1 h_2}{\lambda d^2} [V/m] \quad (2)$$

여기서, G 는 공중선 이득이고, λ 는 전도도이다.

송수신 점 사이의 거리 및 수신공중선의 높이에 따른 평면 대지상을 전파하는 VHF파의 자유 공간 전계 강도를 살펴보면, 수신점 R 의 전계 강도 E 는 직접파 E_0 와 대지반사파 E_r 과의 벡터 합성이다. 이 때, 대지를 완전 도체로 가정하여 대지 반사파의 G 점에서의 수직면에 대한 입사각 $\theta \approx 90^\circ$ 라고 하면, $|E_r| \approx -|E_0|$ 이고, 그 위상차 $\phi = \frac{2\pi}{\lambda}(r_2 - r_1)$ 이다. 여기서, r_1 은 직접파의 통로 길이이고, r_2 는 대지 반사파의 통로 길이이다.

$$r_1^2 = d^2 + (h_1 - h_2)^2, \quad r_2^2 = d^2 + (h_1 + h_2)^2,$$

$$r_2 - r_1 = d \left\{ 1 + \left(\frac{h_1 + h_2}{d} \right)^2 \right\}^{1/2} - d \left\{ 1 + \left(\frac{h_1 - h_2}{d} \right)^2 \right\}^{1/2} \approx \frac{2h_1 h_2}{d},$$

$$\phi = \frac{4\pi h_1 h_2}{\lambda d},$$

$$E = E_0 \left(1 - e^{-j \frac{4\pi h_1 h_2}{\lambda d}} \right) = 2E_0 \left| \sin \left(\frac{2\pi h_1 h_2}{\lambda d} \right) \right|.$$

단, 공중선 이득은 $G = G_T + G_R$, 송신 전력은 P 일 때, $E_0 = 7 \frac{\sqrt{GP}}{d}$.

$$\text{따라서, } E = 7 \frac{\sqrt{GP}}{d} \sin \left(\frac{2\pi h_1 h_2}{\lambda d} \right) \approx \frac{88 \sqrt{GP} h_1 h_2}{\lambda d^2} \quad (h_1 h_2 \ll \lambda d)$$

여기서 초단파의 낮은 주파수대에서 원거리 지점의 전계 강도는 식 (2)에서 거리의 제곱에 반비례하고, 파장에 반비례하며, 송수신 공중선의 높이의 곱에

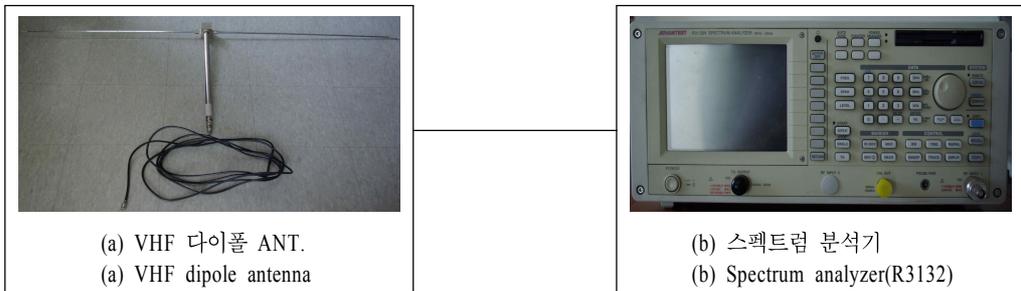


그림 1. 전계 강도 측정 장비 연결 구성도
Fig. 1. Field strength measuring equipment connection diagram.

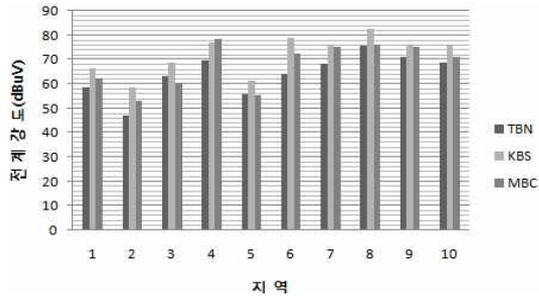


그림 2. 전주시 전계 강도 비교 그래프
Fig. 2. Field strength comparison graph in Jeonju.

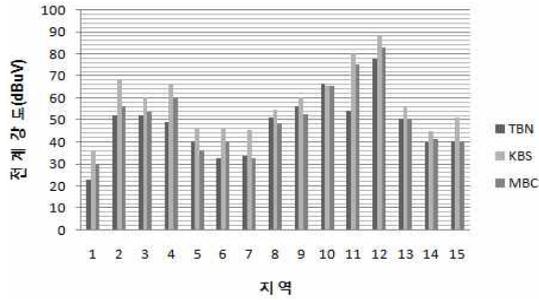


그림 3. 완주군 전계 강도 비교 그래프
Fig. 3. Field strength comparison graph in Wanju.

비례한다.

본 논문에서는 전계 강도 측정에 그림 1에서처럼 스펙트럼 에널라이저 R3132와 60~300 MHz 사이의 주파수대에 사용하는 VHF 표준 다이폴 안테나를 사용했다.

2-2 전주교통방송 전계 강도 측정 및 비교 분석

전북권내 6개 시, 8개 군에서 전주교통방송 전계 강도를 측정하였으며, 모악산 송신소에서 가장 높은

표 5. 전주시 일원 전계 강도 실측치(단위: dB μ V/m)

Table 5. Field strength in Jeonju(Unit: dB μ V/m).

No	측정 장소	전주 TBN	전주 KBS	전주 MBC
1	덕진구 덕진동 도립국악원	58.4	66.6	62.5
2	덕진구 우아동 전주역 앞	47.1	58.8	53.0
3	덕진구 송천동 송천역 앞	63.2	69.0	60.4
4	덕진구 반월동 월드컵경기장	69.6	77.0	78.3
5	덕진구 우아동 아중역 앞	55.9	61.4	55.3
6	완산구 효자동 전주대 후문 시내버스 배차장	64.2	78.7	72.5
7	완산구 효자동 1가 전라북도청사 앞	68.3	75.8	75.2
8	완산구 효자동 2가 국립전주박물관 앞	75.6	82.8	76.2
9	완산구 동서학동 전주교대 정문	71.2	75.7	75.4
10	완산구 서노송동 전주시청 앞	68.9	76.2	71.0

공중선 출력인 5 kW의 송신기로 송출되는 100.7 MHz(전주 KBS)와 99.1 MHz(전주 MBC)의 전계 강도를 동일 시간, 동일 장소에서 측정 후 공중선 출력 1 kW의 전주교통방송과 비교, 분석하였다. 표 5는 전주시 일원의 전계 강도 실측치를 보여 준다. 이를 통해, 중첩음 전계 강도 68(단위: dB μ V/m)을 표준 오차 범위 내에 갖고 있어 양호한 서비스를 하고 있음을 알 수 있다. 송신 출력 5 kW의 전주 KBS, 전주

MBC와 1 kW의 전주 TBN은 최대 7(dB μ V/m)의 전계 강도 차이가 있었다.

표 6은 완주군 전계 강도 실측치로, 5 kW의 공중선 출력을 갖고 있는 전주 KBS와 전주 MBC가 공중선 출력 1 kW인 전주 TBN에 비해 전계 강도가 다소 높게 나타났는데, 이는 공중선 출력의 차이로 해석할 수 있다.

표 7은 익산시 전계 강도 실측치로, 5 kW의 공중

표 6. 완주군 일원 전계 강도 실측치(단위: dB μ V/m)

Table 6. Field strength in Wanju(Unit: dB μ V/m).

No	측정 장소	전주 TBN	전주 KBS	전주 MBC
1	소양면 화심리 화심온천주차장	23.0	36.4	29.7
2	용진면 용흥리 용진면사무소 앞	52.4	68.8	56.5
3	봉동읍 장기리 봉동파출소 앞	52.5	60.6	53.9
4	고산면 읍내리 고산농협 주차장	49.2	66.3	59.9
5	운주면 장선리 17번도로 일미한우앞	40.5	45.9	36.5
6	운주면 산북리 대둔산주차장	32.6	46.9	39.8
7	경천면 경천리 경천면사무소 앞	33.9	45.8	32.8
8	화산면 화평리 화산초교 교정	51.2	54.8	48.8
9	봉동읍 둔산리 전주전파감시소	56.3	60.3	52.6
10	삼례읍 삼례리 삼례사거리	66.6	65.8	65.4
11	이서면 애통리 애통리사거리	54.2	80.3	75.6
12	구이면 덕천리 21번 신덕IC	78.0	88.9	83.0
13	상관면 죽림리 죽림온천 앞	50.7	56.4	50.2
14	동상면 신월리 동상초교 교정	39.9	45.1	41.4
15	소양면 황운리 소양중교 교정	40.6	51.5	40.5

표 7. 익산시 일원 전계 강도 실측치(단위: dB μ V/m)

Table 7. Field strength in Iksan(Unit: dB μ V/m).

No	측정 장소	전주 TBN	전주 KBS	전주 MBC
1	금마면 금마검문소	55.0	50.3	66.2
2	신영동 원광대학교 정문	42.2	52.1	60.3
3	황등면 면사무소 앞	44.3	61.1	51.1
4	창인동 익산역 앞	50.2	48.2	57.3
5	평화동 익산시외버스터미널 앞	50.6	64.6	60.2
6	목천동 목천검문소 앞	51.4	67.6	66.2
7	오산면 26번, 23번 교차사거리	55.4	68.1	70.6
8	팔봉동 익산공단소방서 앞	42.5	62.8	59.5
9	왕궁면 미륵사지 석탑 앞	46.6	62.7	52.9
10	여산면 호산리 여산휴게소	39.8	38.6	43.7

표 8. 군산시 일원 전계 강도 실측치(단위: dB μ V/m)

Table 8. Field strength in Gunsan(Unit: dB μ V/m).

No	측정 장소	전주 TBN	전주 KBS	전주 MBC
1	월명동 월명공원 수시탑 밑	50	68.5	56.2
2	소룡동 군산해양경찰서 앞	49.1	56.8	57.5
3	비용도동 유람선선착장 옆	62.3	66.7	60.6
4	옥구읍 선제리 군산공항 내	49.0	57.9	53.5
5	사정동 군산공설운동장 앞	44.9	59.1	57.8
6	대야면 지경리 대야검문소 앞	47.5	61.9	71.3
7	임피면 읍내리 농협 앞	34.3	47.6	58.2
8	서수면 서수리 면사무소 앞	33.4	47.3	57.3

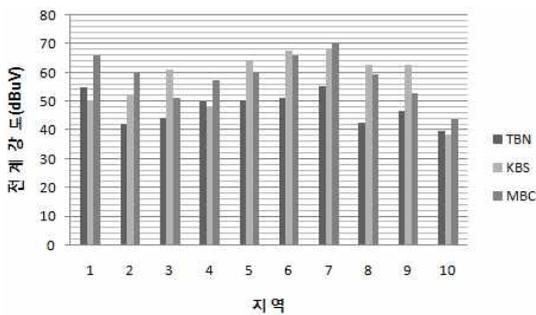


그림 4. 익산시 전계 강도 비교 그래프

Fig. 4. Field strength comparison graph in Iksan.

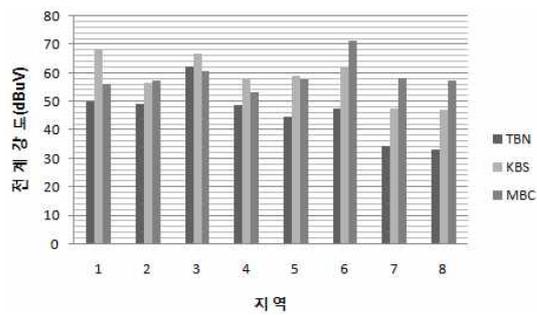


그림 5. 군산시 전계 강도 비교 그래프

Fig. 5. Field strength comparison graph in Gunsan.

선 출력을 갖고 있는 전주 KBS와 전주 MBC가 공중선 출력 1 kW인 전주 TBN에 비해 전계 강도가 다소 높게 나타났는데, 이는 모악산 송신소와의 거리가 상대적으로 가깝기 때문이다.

표 8은 군산시 전계 강도 실측치로, 5 kW의 공중선 출력을 갖고 있는 전주 KBS와 전주 MBC가 공중선 출력 1 kW인 전주 TBN에 비해 전계 강도가 다소 높게 측정되었다. 그러나 전주 모악산 송신소에서

표 9. 김제시 일원 전계 강도 실측치(단위: dB μ V/m)

Table 9. Field strength in Gimje(Unit: dB μ V/m).

No	측정 장소	전주 TBN	전주 KBS	전주 MBC
1	백구면 26번전군도로 학동주유소앞	48.9	63.3	57.6
2	공덕면 21번도로 공덕 IC	44.8	61.5	65.4
3	청하면 소재지 청하주유소 앞	49.9	67.1	58.6
4	진봉면 삼거리 진봉농협 앞	56.3	65.3	59.6
5	진봉면 심포리 심포항 연서횃집	62.9	66.2	63.1
6	광활면 창제리 창제보건소	62.9	68.9	59.7
7	죽산면 죽산리 김제서고교 앞	56.3	67.1	63.1
8	신평동 김제역 주민치안센터 앞	66.4	67.7	70.5
9	죽산면 서포리 동진강휴게소	64.1	56.4	64.7

표 10. 부안군 일원 전계 강도 실측치(단위: dB μ V/m)

Table 10. Field strength in Buan(Unit: dB μ V/m).

No	측정 장소	전주 TBN	전주 KBS	전주 MBC
1	동진면 안성리 문포마을	68.7	66.9	66.8
2	계화면 계중리 계화교회 앞	59.4	59.5	60.5
3	하서면 창신리 양지마을 회관	43.5	42.6	40.7
4	하서면 장신리 장신초교	53.4	51.7	42.6
5	변산면 대항리 변산해수욕장	35.4	35.2	32.3
6	변산면 격포리 대명리조트	38.4	41.1	39.5
7	진서면 서포리 서포마을 30번 도로	41.1	46.7	45.7
8	보안면 영진리 영진초교	51.5	48.5	56.0
9	상서면 감교리 원송이학교 앞	67.5	67.4	72.5
10	부안읍 서외리 부안농산물관리원	57.2	60.6	55.5
11	백산면 오곡리 임방마을 평교사거리	64.8	69.0	68.2

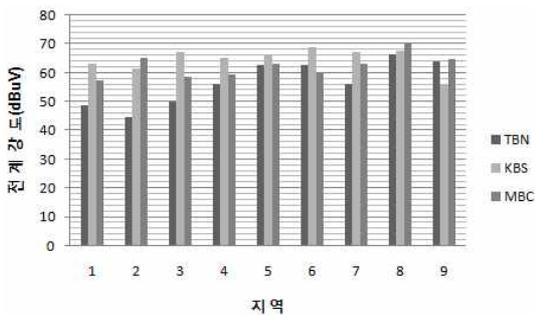


그림 6. 김제시 전계 강도 비교 그래프

Fig. 6. Field strength comparison graph in Gimje.

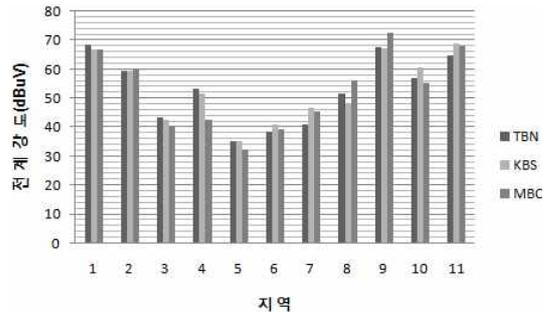


그림 7. 부안군 전계 강도 비교 그래프

Fig. 7. Field strength comparison graph in Buan.

측정 장소까지의 거리가 멀어질수록 전계 강도의 차이는 점점 커진다는 것을 그림 5를 통해 알 수 있다.

표 9는 김제시 전계 강도 실측치로, 5 kW의 공중

선 출력을 갖고 있는 전주 KBS와 전주 MBC가 공중선 출력 1 kW인 전주 TBN에 비해 전계 강도가 다소 높게 측정되었고, 도전도가 높은 평야 지대가 대부

표 11. 정읍시 일원 전계 강도 실측치(단위: dB μ V/m)
Table 11. Field strength in Jeongeup(Unit: dB μ V/m).

No	측정 장소	전주 TBN	전주 KBS	전주 MBC
1	수성동 정읍시청	40.8	49	40
2	이평면 두지리 이평면사무소	63.9	62	66
3	태인면 태창리 태인면사무소	60.8	70	71
4	산내면 능교리 산내면사무소	36.2	41	30
5	내장동 내장사 야영주차장	28.9	30	34
6	입암면 천원리 입암면사무소	54.4	58	57

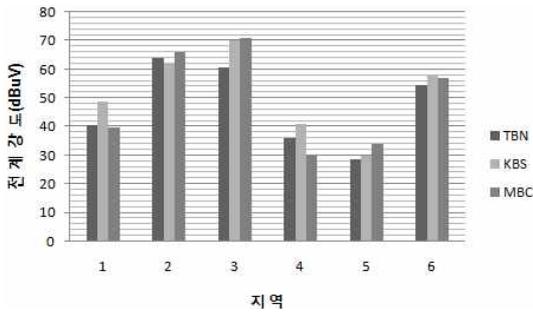


그림 8. 정읍시 전계 강도 비교 그래프
Fig. 8. Field strength comparison graph in Jeongeup.

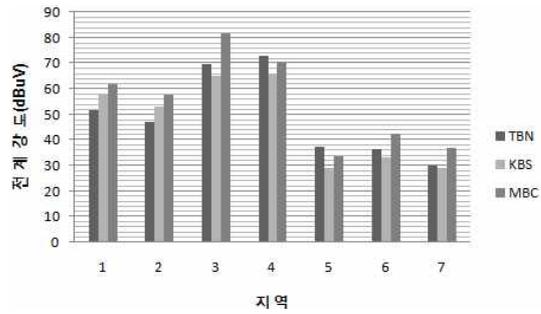


그림 10. 임실군 전계 강도 비교 그래프
Fig. 10. Field strength comparison graph in Limsil.

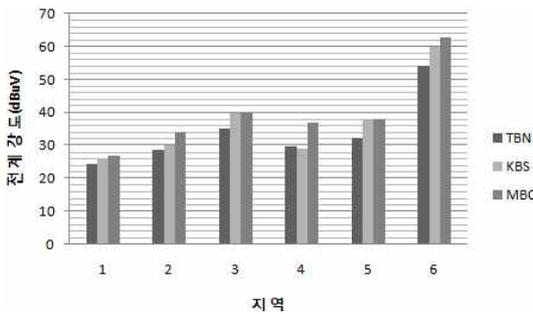


그림 9. 고창군 전계 강도 비교 그래프
Fig. 9. Field strength comparison graph in Gochang.

분을 이루고 있는 지형상의 특성으로 인해 방송 3사의 전계 강도는 전반적으로 양호한 값을 나타냈다.

표 10은 부안군 전계 강도 실측치로, 5 kW인 전주 KBS, 전주 MBC와 1 kW인 전주 TBN 사이에 공중선 출력 차이에 따른 전계 강도의 값의 차가 미비한 지역이었다. 출력 차이 못지않게 안테나 지향성도 전계 강도에 큰 영향을 미치는 요소임을 방송 3사의 측정 결과를 통해 짐작할 수 있다.

표 11은 정읍시 전계 강도 실측치로, 5 kW의 공중선 출력을 갖고 있는 전주 KBS, 전주 MBC와 공중

선 출력 1 kW인 전주 TBN과의 전계 강도 차이는 거의 무시해도 될 만큼 적었다.

표 12는 고창군 전계 강도 실측치를 보여 준다. 고창군 일원 역시 전반적으로 5 kW의 공중선 출력을 갖고 있는 전주 KBS, 전주 MBC와 공중선 출력 1 kW인 전주 TBN과의 전계 강도 차이는 거의 없었다.

표 13은 임실군 전계 강도 실측치를 보여 준다. 임실군 일원 역시 각각 5 kW의 공중선 출력을 갖고 있는 전주 KBS와 전주 MBC가 공중선 출력 1 kW인 전주 TBN에 비해 전계 강도가 다소 높게 나타나지만, 산악 지역이기 때문에 3사의 전계 강도 수치가 모두 낮았다.

표 14는 순창군 전계 강도 실측치를 보여 준다. 측정지역 전형적인 동부 산악 지역이 되자 공중선 출력은 전계 강도 수치상 무의미함을 보였다. 3사 모두의 수치가 낮다. 특히 순창군에서는 전주 KBS의 전계 강도치가 상대적으로 낮게 측정되었다. 전주 TBN, 전주 MBC와는 지향하는 안테나 방향이 많이 다른 전주 KBS의 송신소 안테나 지향성을 짐작할 수 있다.

표 15는 지리산이 위치하고 있는 대표적인 산악 지역의 도시 남원시의 방송사별 전계 강도 측정 수

표 12. 고창군 일원 전계 강도 실측치(단위: dB μ V/m)

Table 12. Field strength in Gochang(Unit: dB μ V/m).

No	측정 장소	전주 TBN	전주 KBS	전주 MBC
1	고창읍 교촌리 고창군청	24.5	26	27
2	대산면 매산리 대산면사무소	28.8	30	34
3	공음면 칠암리 공음면사무소	35.2	40	40
4	상하면 하장리 상하면사무소	29.8	29	37
5	심원면 월산리 심원면사무소	32.4	38	38
6	홍덕면 동사리 홍덕면사무소	54.3	60	63

표 13. 임실군 일원 전계 강도 실측치(단위: dB μ V/m)

Table 13. Field strength in Limsil(Unit: dB μ V/m).

No	측정 장소	전주 TBN	전주 KBS	전주 MBC
1	관촌면 슬치고개 17번 국도변	51.8	57.5	61.8
2	관촌면 관촌리 관촌유원지 입구	47.2	53.1	57.6
3	운암면 쌍암리 영어체험학습관	69.9	65.2	81.8
4	운암면 운종리 운암휴게소	73.0	65.5	70.5
5	강진면 강서리 갈담삼거리	37.6	28.9	33.9
6	임실읍 임실삼거리	36.4	33.2	42.4
7	오수면 대명리 대명휴게소	29.8	29	37

표 14. 순창군 일원 전계 강도 실측치(단위: dB μ V/m)

Table 14. Field strength in Sunchang(Unit: dB μ V/m).

No	측정 장소	전주 TBN	전주 KBS	전주 MBC
1	인계면 탑리 27번 도로 갈재휴게소	30.0	23.2	32.7
2	인계면 도룡리 27번, 21번 교차로	28.7	24.2	33.4
3	순창읍 순화리 순창고교 운동장	26.3	22.9	31.2
4	순창읍 장류단지	34.5	20.8	25.7

표 15. 남원시 일원 전계 강도 실측치(단위: dB μ V/m)

Table 15. Field strength in Namwon(Unit: dB μ V/m).

No	측정 장소	전주 TBN	전주 KBS	전주 MBC
1	사매면 월평리 17번 국도 오리정휴게소	42.0	34.9	54.2
2	화정동 남원역	29.4	24.7	38.1
3	대강면 외이리 대강면사무소	33.2	26.0	39.1
4	금지면 옹정리 금지면사무소	24.7	24.6	30.5
5	남원시 남원 양림단지 주차장	30.9	22.6	35.5
6	남원시 남원시청	23.4	21.6	29.0
7	산내면 지리산 정령치휴게소	51.4	40.0	51.5
8	남원시 인월면 지리산농협	27.1	25.7	23.5
9	남원시 운봉면 경마고교 앞	34.4	32.7	40.3

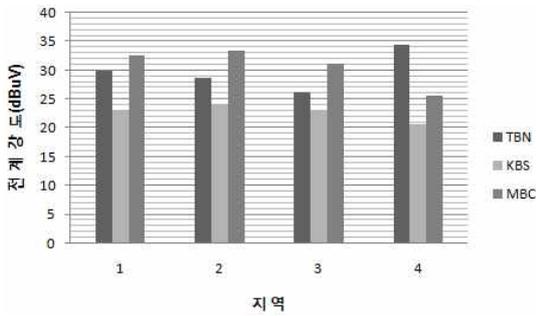


그림 11. 순창군 전계 강도 비교 그래프
Fig. 11. Field strength comparison graph in Sunchang.

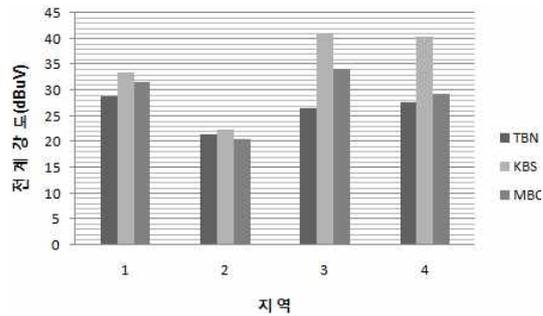


그림 13. 무주군 전계 강도 비교 그래프
Fig. 13. Field strength comparison graph in Muju.

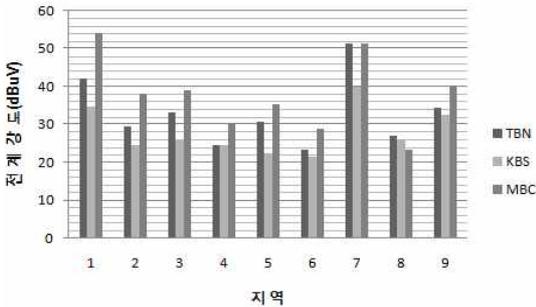


그림 12. 남원시 전계 강도 비교 그래프
Fig. 12. Field strength comparison graph in Namwon.

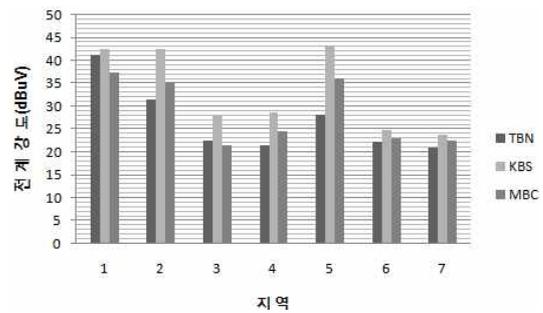


그림 14. 진안군 전계 강도 비교 그래프
Fig. 14. Field strength comparison graph in Jinan.

표 16. 무주군 일원 전계 강도 실측치(단위: dB μ V/m)
Table 16. Field strength in Muju(Unit: dB μ V/m).

No	측정 장소	전주 TBN	전주 KBS	전주 MBC
1	적상면 괴목리 적상산 안국사	28.8	33.4	31.5
2	무주읍 읍내리 무주군청	21.5	22.5	20.6
3	무주읍 가옥리 무주IC 만남의 광장	26.6	41.0	34.1
4	적상면 사천리 적상삼거리	27.6	40.5	29.3

치를 보여 준다. 전주 TBN과 전주 MBC만을 비교하면 1 kW 대 5 kW라는 오직 공중선 출력 차이로 인한 전계 강도 수치 차이가 있음을 알 수 있다.

표 16은 TBN, KBS, MBC 방송 3사의 모든 전계 강도 수치가 전반적으로 낮게 측정되었다. 산악 지형이라는 점을 감안하더라도 매우 불량한 전계 강도 및 넓은 음영 지역이 발생되고 있는 실정이었다. 한편, 전주 KBS와 전주 EBS의 경우에는 다수의 소 출력 중계소 설치를 통해 이런 점을 완벽하게 해결하고 있다.

표 17은 진안군 전계 강도 실측치인데, 진안군 역시 산악 지역이 심해질수록 출력과는 큰 개연성 없

이 전반적으로 낮은 전계 강도 수치를 보이고 있다.

표 18은 남원시, 순창군, 무주군, 진안군과 더불어 대표적인 산악 지역 중 하나인 장수군의 전계 강도 실측치인데, 이곳 역시 전계 강도 향상을 위해서 공중선 출력 증강은 큰 도움이 되지 않는다는 사실을 잘 보여주고 있다. 앞서 언급했던 대로 전북권내 동부 산악 지역은 대단위 관광 및 휴양 단지로 하루가 다르게 성장하고 주목받고 있는 곳이다. 새로운 고속도로의 개통으로 이용 차량 수 또한 과거와는 비교할 수 없을 만큼 증가했기 때문에 대국민 방송 서비스 제공이라는 측면에서 보다 다각적이고 구체적인, 그리고 적극적인 해결책 모색이 절실하게 요구

표 17. 진안군 일원 전계 강도 실측치(단위: dB μ V/m)

Table 17. Field strength in Jinan(Unit: dB μ V/m).

No	측정 장소	전주 TBN	전주 KBS	전주 MBC
1	부귀면 소태정리	41.3	42.5	37.4
2	부귀면 거석리(삼신인삼)	31.6	42.5	35.1
3	마령면 서촌리 마이산 입구	22.6	28.3	21.5
4	진안읍 군상리 진안군청	21.5	28.7	24.7
5	상전면 주평리 산44번지 회사(禪寺)소공원	28.3	43.3	36.1
6	안천면 신괴리 괴정마을 신괴교차로	22.3	24.9	23.2
7	안천면 삼락리 용담댐	20.9	23.9	22.6

표 18. 장수군 일원 전계 강도 실측치(단위: dB μ V/m)

Table 18. Field strength in Jangsu(Unit: dB μ V/m).

No	측정 장소	전주 TBN	전주 KBS	전주 MBC
1	산서면 동화리 터미널슈퍼 앞	32.3	34.1	41.0
2	장수읍 장수리 공용터미널	30.7	36.2	40.7
3	장계면 동동마을(좌도풍물 앞)	18.2	20.8	20.1
4	천천면 소재지 치안센터 옆	25.3	27.7	26.0

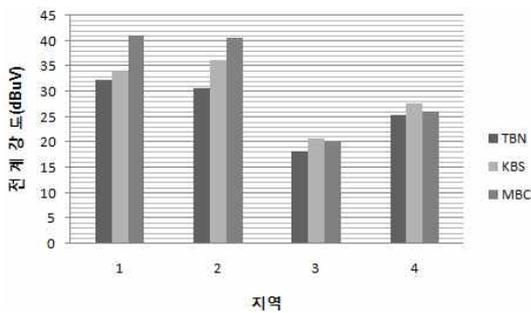


그림 15. 장수군 전계 강도 비교 그래프

Fig. 15. Field strength comparison graph in Jangsu.

되어지고 있다.

2-3 동부 산악 지역 전계 강도 결과 분석

전라북도 전역 6개 시, 8개 군의 주요 지점에 대한 전계 강도를 TBN, KBS, MBC 방송사 별로 측정 한 결과, 동부 산악 지역(남원시, 순창군, 무주군, 진안군, 장수군)을 제외한 다른 곳은 주목할 만한 차이를 보이지 않았다. 표 19는 전북권내 6개 시, 8개 군의 전계 강도 평균값이다.

물론 전주 KBS, 전주 MBC의 공중선 출력은 각각 5 kW이므로 1 kW인 전주교통방송에 비해 전반적으

로 전계 강도 수치상의 우위를 보이고 있다. 쉽게 예측할 수 있었던 결과 값이다. 높은 공중선 출력의 전파는 더 멀리, 더 강하게 전파되어 지는 사실을 우리 모두는 익히 알고 있기 때문이다. 그러나 산악 지형으로 인한 전파의 방해는 공중선 출력의 증강으로는 해결할 수 없다는 사실을 다른 방송사와의 전계 강도 실측 자료 비교, 분석을 통해 알 수 있었다. 동부 산악 지역의 방송 3사의 전계 강도 측정과 더불어 수행되어진 차량 내 라디오 수신기를 통한 라디오 프로그램 수신 상태 확인 시 실제 청취할 수 없을 정도의 불량한 수신 상태를 보이고 있음을 직접 확인할 수 있었다⁸⁾. 그림 16에서 보는 바와 같이 방송 3사의 지역별 전계 강도 평균치는 공중선 출력에 크게 좌우되지 않으며, 특히 동부 산악 지역에서는 모든 방송사의 지역별 측정 평균치가 현저히 낮음을 보여주고 있다. 산악 지역을 제외한 지역에서의 가청권 확대라는 측면에서는 어느 정도 개선이 되지만 매우 비효율적이며, 동부 산악 지역의 음영 지역 해소에는 근본적인 해결책이 될 수 없음을 보여 준다.

2-4 전주교통방송과 KBS, EBS의 전계 강도 비교 및 분석

표 19. 방송사별 지역 평균 전계 강도 측정치(단위: dB μV/m)

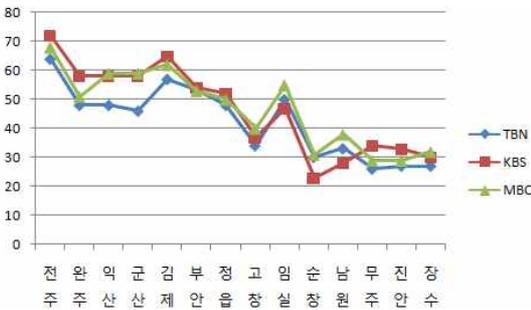
Table 19. The average field strength measurements of the radio stations(Unit: dB μV/m).

	전주	완주	익산	군산	김제	부안	정읍	고창	임실	순창	남원	무주	진안	장수
전주 TBN	64	48	48	46	57	53	48	34	50	30	33	26	27	27
전주 KBS	72	58	58	58	65	54	52	37	47	23	28	34	33	30
전주 MBC	68	51	59	59	62	53	50	40	55	31	38	29	29	32

표 20. 전북권내 EBS FM 라디오 중계소 현황

Table 20. EBS FM radio relay stations in Chonbuk.

EBS 중계소	계남 FM	고창 FM	무주 FM	삼공 FM	노고단 FM
주파수	105.3 MHz	104.9 MHz	104.1 MHz	105.3 MHz	107.5 MHz
공중선 출력	100 W	100 W	100 W	100 W	3 kW
안테나 종류	CP ring				
안테나 이득	3 dB	2 dB	0.2 dB	0.2 dB	6.5 dB
해발고	838 m	176 m	337 m	696 m	1,512 m



* 세로축은 전계 강도이며, 단위는 dB μV

그림 16. 방송3사 지역별 전계 강도 측정치 평균

Fig. 16. The average local field strength measurements of the radio stations.

전북권내 실제 라디오 방송 중 유일하게 동부 산악 지역에 다수의 FM 중계소를 보유한 KBS, EBS와의 일대일 전계 강도 측정 및 비교, 분석하였다. KBS(한국방송), EBS(한국교육방송) FM 라디오는 주 송신소가 김제시 모악산에 위치해 있으며, 주파수는 106.9 MHz, 공중선 출력은 3 kW로 방송하고 있다. 아울러 EBS FM 라디오는 전북권에 5개의 중계소와 그에 따른 FM주파수를 확보하고 있어서 앞서 비교, 분석되었던 동부 산악 지역의 넓은 음영 지역 존재라는 전주교통방송의 한계를 거의 완벽하게 넘어서고 있다. EBS FM 라디오의 5개 중계소의 현황 및 개략적인 내용은 표 20에 나타나 있다.

전북권내 대표 지역의 전계 강도 실측치는 표 21

과 같다. 동부 산악 지역 및 고창군만이 전주 TBN, EBS 모두 낮은 전계 강도 수치를 보이고 있다. 표 21에서 동부 산악 지역 및 고창군을 음영 부분으로 구분하였다. 결과적으로 모악산 송신소에서 공중선 출력 3 kW로 송출하는 106.9 MHz(EBS) 역시 동부 산악 지역에서의 전계 강도 수치는 전반적으로 낮음을 확인할 수 있다. 표 21에서 전계 강도 측정치에서 괄호 안의 값은 수신기를 통한 프로그램 청취 시 실감 상태를 상대적으로 수치화한 것이다. 괄호 안의 숫자별로 5: 매우 양호, 4: 양호, 3: 보통, 2: 불량, 1: 매우 불량을 의미한다.

EBS 중계소가 위치한 지역별로 전계 강도를 측정치를 살펴보면 먼저 무주군에는 두 개의 EBS FM 중계소가 있다. 험준하고 해발 고도가 높은 덕유산이 위치하고 있어서 중계소 외에는 FM 라디오 청취를 위한 다른 대안이 없기 때문이다. 표 22에서 볼 수 있듯이 무주군의 측정 장소 두 곳에서 전주교통방송의 102.5 MHz나 EBS의 106.9 MHz의 전계 강도 측정값이 매우 낮았다. 이는 실제로 중계 주파수 외에는 전주교통방송(102.5 MHz)과 EBS(106.9 MHz)의 청취는 불가능함을 의미한다. 전계 강도 측정치가 그와 같은 사실을 잘 반영하고 있다.

그림 17과 그림 18은 무주군내 EBS 중계소가 있는 무주읍에서의 102.5 MHz(TBN)와 106.9 MHz(EBS)의 전계 강도 측정값의 이미지이다. 빨간색 점 모양

표 21. 전북권 주요 시, 군 전계 강도 측정치(전주 TBN vs EBS, 단위-dB μ V)

Table 21. Field strength measurements of main cities and guns in Chonbuk(TBN-Jeonju vs EBS, Unit-dB μ V).

No	측정 장소	TBN(102.5 MHz)	EBS(106.9 MHz)	해발
1	전주시 완산구 전북도청	72.66(5)	77.32(5)	26 m
2	완주군 구이면 도립미술관	52.72(5)	73.13(5)	83 m
3	익산시 시청로 1 익산시청	39.43(5)	52.53(5)	32 m
4	군산시 시청로8가 군산시청	37.98(5)	48.70(5)	18 m
5	김제시 서암동 김제시청	47.75(5)	60.48(5)	28 m
6	부안군 부안읍 부안군청	43.52(5)	50.51(5)	24 m
7	정읍시 수성동 정읍시청	35.06(5)	25.84(5)	17 m
8	임실군 임실읍 임실군청	34.55(5)	42.31(5)	242 m
9	순창군 순창읍 순창군청	22.70(2)	22.88(2)	94 m
10	진안군 진안읍 진안군청	19.53(1)	24.13(2)	384 m
11	무주군 무주읍 무주군청	19.82(1)	27.95(2)	236 m
12	장수군 계남면 계남면사무소	19.17(1)	24.66(2)	387 m
13	고창군 고창읍 고창군청	24.60(2)	19.71(1)	59 m
14	남원시 시청로 남원시청	22.68(2)	24.63(2)	210 m

표 22. 무주군 전계 강도(전주 TBN vs EBS)

Table 22. Field strength measurements of Muju(TBN-Jeonju vs EBS).

	측정 장소	TBN(102.5 MHz)	EBS(106.9 MHz)	EBS(104.1 MHz)	EBS(104.9 MHz)
무주군	무주읍 무주군청	19.82(1) dB μ V	27.95(2) dB μ V	71.80(5) dB μ V	
	무주군 설천면	19.25(1) dB μ V	21.85(2) dB μ V		65.83(5) dB μ V

으로 나타나는 전계 강도 측정값이 다른 잡음들과 같은 수준임을 보이고 있다. 청취 상태는 물론 매우 불량했다. 무주군은 해발고 1,614 m의 덕유산 주축으로 많은 고산들로 이루어진 전형적인 산악 지역의 도시이기 때문에 전반적으로 낮은 전계 강도 값을 보이고 있다. 단순하게 가장 높은 사이트를 선정 한 후 중계소 설치가 이루어지면 많은 부분 음영 지역이 없어질 것으로 예측할 수 있지만, 다른 산악 지형을 통과하여 질 좋은 FM 방송을 하기 위해서는 전파 특성, 전파 월경, 전파 혼신 등의 현존하는 많은 요인들을 고려해야만 하는 어려움이 있고, 반드시 이와 같은 문제가 발생되는지 여부를 철저한 분석과 검증 작업을 거쳐 해결해야만 한다.

그림 19과 그림 20은 무주군내 EBS 중계소가 있는 설천에서의 102.5 MHz(TBN)와 106.9 MHz(EBS)의 전계 강도 측정값의 이미지이다. 역시 측정치가 매우 낮음을 볼 수 있다.

그림 21과 그림 22는 각각 무주읍과 설천의 EBS 104.1 MHz(중계 주파수)과 EBS 104.9 MHz(중계 주파수)의 전계 강도 측정값의 이미지로 전계 강도 측정값이 매우 크다. 전계 강도 값이 71.80 dB μ V과 65.83 dB μ V이며, 청취 상태(5) 역시 매우 양호하였다. 이 밖에도 EBS 중계소가 있는 장수군 계남면과 고창군, 남원시 역시 중계 주파수의 전계 강도 값이 매우 높게 측정되었다. 남원시, 순창군, 무주군, 진안군과 더불어 대표적인 산악 지역 중 하나인 장수군의 전계 강도 실측치가 표 23에 나와 있다. 이곳 역시 산악 지형의 영향으로 전계 강도 향상을 위해서 공중선 출력 증강은 큰 도움이 되지 않는다는 사실을 잘 보여주고 있다. 장수군은 대단위 관광 및 휴양 도시인 무주와 더불어 하루가 다르게 성장하고 주목 받고 있는 곳이다. 새로운 고속도로의 개통으로 이용차량 수 또한 과거와는 비교할 수 없을 만큼 증가했기 때문에 대국민 방송서비스 제공이라는 측면에

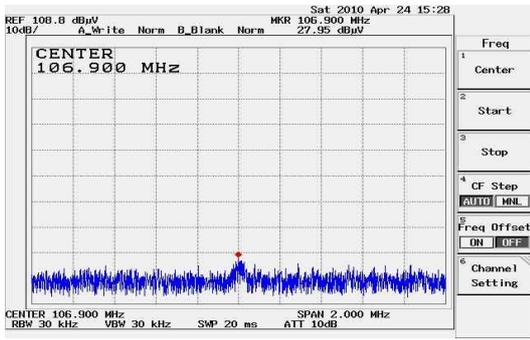


그림 17. 무주읍 전주 TBN 전계 강도(102.5 MHz)
Fig. 17. TBN field strength of Muju-eup(102.5 MHz).

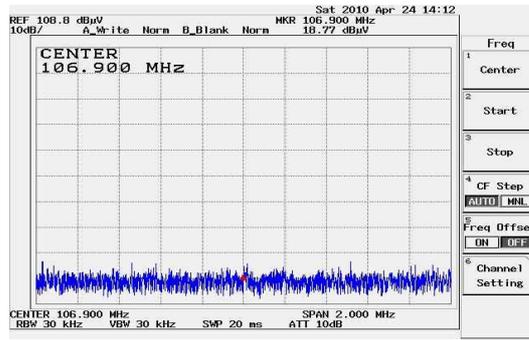


그림 20. 무주 설천 EBS 전계 강도(106.9 MHz)
Fig. 20. EBS field strength of Muju-Seolchun.

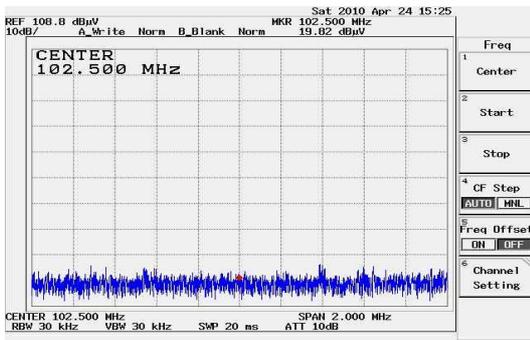


그림 18. 무주읍 EBS 전계 강도(106.9 MHz)
Fig. 18. EBS field strength of Muju-eup(106.9 MHz).

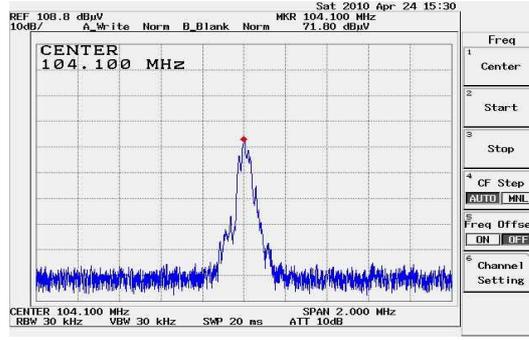


그림 21. EBS 104.1 MHz 전계 강도(무주읍)
Fig. 21. 104.1 MHz field strength(Muju-eup).

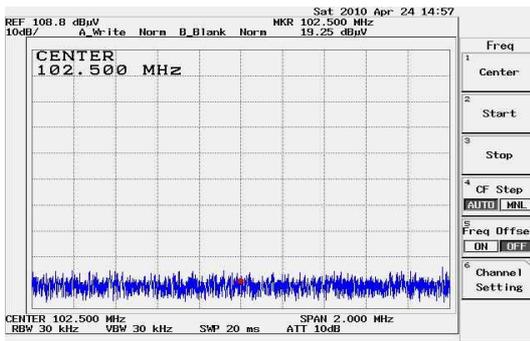


그림 19. 무주 설천 전주 TBN 전계 강도(102.5 MHz)
Fig. 19. TBN field strength of Muju-Seolchun(102.5 MHz).

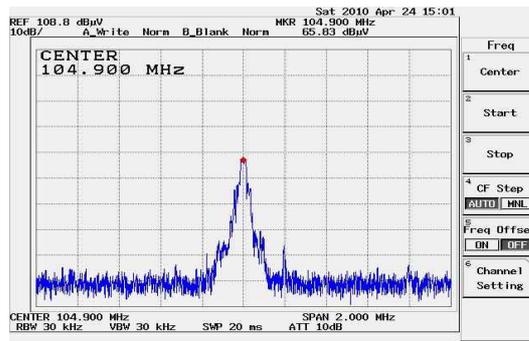


그림 22. EBS 104.9 MHz 전계 강도(무주-설천)
Fig. 22. 104.9 MHz field strength(Muju-Seolchun).

서 보다 다각적이고 구체적인, 그리고 적극적인 해결책 모색이 절실하게 요구되어지고 있다. EBS의 경우 이곳에 중계소를 확보하여 이 같은 서비스 구현에 매우 적극적임을 확인할 수 있었다.

표 24에서 EBS 106.9 MHz의 전계 강도 측정치를 살펴보면 공중선 출력이 3 kW임에도 전주 교통 방

송의 전계 강도 측정치보다도 더 낮은 19.71 dB μ V가 측정되었다. 안테나의 지향점이 어디를 향하는지를 정확하게 알 수는 없지만 전계 강도 측정치가 낮은 이유는 모악산 송신소의 안테나 지향점이 고창과는 가장 먼 곳을 지향하여 설계된 송신 공중선 설계임을 짐작할 수 있다.

표 23. 장수군 전계 강도(전주 TBN vs EBS)

Table 23. Field strength measurements of Jangsu(TBN-Jeonju vs EBS).

	측정 장소	TBN(102.5 MHz)	EBS(106.9 MHz)	EBS(105.3 MHz)
장수군	계남면 계남면사무소	19.17(1) dB μ V	24.66(2) dB μ V	48.66(5) dB μ V

표 24. 고창군 전계 강도(전주 TBN vs EBS)

Table 24. Field strength measurements of Gochang(TBN-Jeonju vs EBS).

	측정 장소	TBN(102.5 MHz)	EBS(106.9 MHz)	EBS(104.9 MHz)
고창군	고창읍 고창군청	24.60(3) dB μ V	19.71(1) dB μ V	80.62(5) dB μ V

표 25. 남원시 전계 강도(전주 TBN vs EBS)

Table 25. Field strength measurements of Namwon(TBN-Jeonju vs EBS).

	측정 장소	TBN(102.5 MHz)	EBS(106.9 MHz)	EBS(107.5 MHz)
남원시	시청로 남원시청	22.68(2) dB μ V	24.63(2) dB μ V	52.68(5) dB μ V

표 25에서 남원시 EBS 106.9 MHz의 전계 강도 측정치는 공중선 출력이 3 kW임에도 매우 낮게 측정되었다. 지리산이라는 큰 장애물을 3 kW의 공중선 출력이 극복하지 못하고 있음을 보여주고 있다. 그러나 EBS 노고단 중계소로 인해 중계 주파수 107.5 MHz의 전계 강도는 52.68 dB μ V라는 높은 측정치를 기록하였다.

III. 전주교통방송 팔공산 중계소 제안

전북권내 전주교통방송의 가청권 확대라는 문제만 놓고 볼 때, 송신 출력 증강의 안은 비효율적이지만 도움이 되는 것은 사실이다. 그러나 송신 출력 5 kW의 KBS, MBC와의 전계 강도 측정치를 비교, 분석해 본 결과, 음영 지역 해소를 통한 가청권 확대라는 측면에서는 근본적인 해결책이라 할 수 없다. 다시 말해 음영 지역 해소의 현안 문제에 대하여 중계소 설치 외의 다른 대안은 없다. 가청권 확대를 위한 음영 지역 해소의 유일한 해결책으로 전주교통방송의 장수 팔공산 FM 중계소 설치를 제안한다. 전북권에서 장수 팔공산은 장수 팔공산을 중심으로 남동쪽으로 지리산(1,915 m), 동북쪽으로 무주 덕유산(1,614 m), 대덕산(1,290 m), 백운산(1,278 m), 장안산(1,237 m), 민주지산(1,242 m) 다음으로 높은 해발고를 보이고 있는 산이다. 충분히 높은 해발고를 갖고 있기 때문에 높은 동부 산악 지역의 음영 지역 해소를 위한

중계소 설치에 있어 최상의 조건을 갖추고 있다. 물론 더 높은 해발고를 가진 지리산(1,915 m), 무주 덕유산(1,614 m), 대덕산(1,290 m), 백운산(1,278 m), 장안산(1,237 m), 민주지산(1,242 m) 등의 정상에 FM 중계소를 세우면 더욱 큰 음영 지역 해소의 효과를 거둘 수 있지만, 전파 월경, 혼신 등에 의한 영향을 고려하여 장수 팔공산 FM 중계소 설치를 제안하게 되었다. 또한, 다른 기업이나 단체의 송신소나 중계소를 임대해서 방송을 하고 있는 TBN 한국교통 방송의 특성 또한 중요한 선정 요건 중 하나였다. 장수 팔공산은 KBS, MBC, SKT, 경찰청 등의 송, 중계소가 이미 입주해 있다는 점도 전주교통방송 FM 중계소 사이트 선정을 위한 장점으로 작용하였다. 군부대와 경찰청은 장수 팔공산을 ORDER 중계소로 활용을 하고 있다. 또한, 장수 팔공산은 지리적 특성 때문에 동북쪽에 위치한 덕유산, 대덕산, 백운산, 장안산, 민주지산 등의 높은 해발고를 이용해 충청도와 경상도로의 전파 월경을 막을 수 있고, 남동쪽에 위치한 지리산으로 인해 역시 전남권과 경상도로 넘어가는 FM 중계소로 인한 전파 월경을 차단시킬 수 있는 큰 장점을 갖고 있다. 장수 팔공산 FM 중계소가 전주교통방송의 동부 산악 지역의 음영 지역 해소의 측면에서 최적지임을 설명하는데 있어 기초한 방송 구역 산출 근거는 표 26과 같고, 그에 따른 전계 강도 산출 내역은 표 27과 같으며, 식 (1)을 통하여 계산했다. 안테

표 26. 장수 FM 중계소 방송 구역 산출 근거

Table 26. Basis for calculating service area of Jangsu FM relay station.

출력	주파수	안테나 이득	급전선 및 기타 손실	실효복사전력
0.5 KW	88~108 MHz	3.2 dB	1.0 dB	-1.2 dBK

표 27. 장수 FM 중계소 전계 강도 산출 내역(8자 방향)

Table 27. Field strength data of Jangsu FM relay station(8-way).

방위각	거리(km)	E_o (dB)	P_e (dBk)	P_f (dB)	S (dB)	E (dB)	H_e (m)
0	25	65.17	-1.2	-5.03	21	48	309
45	23	74.43	-1.2	-4.77	30	48	653
90	25	70.67	-1.2	-1.53	23	48	398
135	30	71.18	-1.2	-1.02	23	48	612
180	30	70.97	-1.2	-0.23	22	48	670
225	52	60.85	-1.2	-0.35	12	48	862
270	47	63.17	-1.2	-1.03	15	48	795
315	45	67.39	-1.2	-1.81	20	48	723

나 종류는 모악산에서 사용하는 CP ring antenna를 동일하게 적용하였다. CP ring antenna는 수평 편파와 수직 편파를 동시에 제공할 수 있게 고안되었다. 코너 리플렉터를 사용함으로써 CP ring의 방사 패턴은 전지향성 및 지향성 모두의 특성을 가질 수 있다^[9].

$$E = E_o + P_e - P_f - S \quad (3)$$

여기서, E_o 는 공중선 실효 복사 전력(dBk) P_e 가 1 kw 일 때의 자유공간 전계 강도(dB)이고, P_f 는 공중선 지향손실(dB), S 는 감쇄교정계수(dB), H_e 는 공중선 실효고(m)(공중선 해발고(789m)-평균 지면고)이다.

그림 23은 장수 팔공산 FM 중계소 방송 구역도이



그림 23. 장수 FM 중계소 방송 구역도(팔공산)
Fig. 23. Broadcasting area of Jangsu FM relay station (Mountain Palgong).

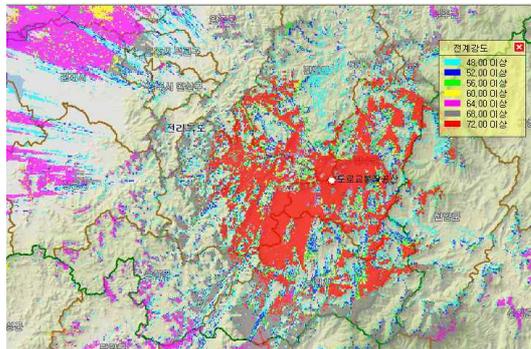


그림 24. 장수 FM 중계소 전계 강도 분포도(500 W)
Fig. 24. Field strength distribution of Jangsu FM relay station(500 W).

며, 장수 팔공산 FM 중계소 산출 근거를 바탕으로 service area(%) 및 전계 강도 분포도를 각각 시뮬레이션하여 표 28과 그림 24에 나타내었다.

FM 중계소의 CP RING 안테나에 공중선 출력은 500 W로 가정한 후 얻어진 방송 service area(%) 및 전계 강도 분포도가 표 28과 그림 24에 나타나 있다.

그림 25와 그림 26은 전주교통방송의 FM 중계소를 무주 적상산에 설치하는 것을 가정으로 나타낸 시뮬레이션 데이터이다. 무주 적상산에는 KBS, MBC, SKT의 송, 중계소가 자리잡고 있다. 표 26은 무주 적상산 FM 중계소 시뮬레이션을 위한 산출 근거이다. 전주교통방송의 무주 적상산 FM 중계소는 방송

표 28. 장수 FM 중계소 방송 service area(500 W)

Table 28. Broadcasting service area of Jangsu FM relay station(500 W).

행정 구역	행정 구역 면적(km ²)	방송 면적(km ²)	방송 service area(%)
고창	607.46	58.04	9.56
군산	354.01	202.52	57.21
김제	544.27	198.16	36.41
남원	749.10	479.64	64.03
무주	629.76	90.80	14.42
부안	492.81	162.92	33.06
순창	500.29	160.16	32.01
완주	820.56	134.24	16.36
익산	508.13	276.24	54.36
임실	596.49	401.52	67.31
장수	531.87	397.64	74.76
전주 덕진	111.31	21.84	19.62
전주 완산	94.88	2.96	3.12
정읍	697.73	160.28	22.97
진안	788.78	295.60	37.48

표 29. 무주 적상산 FM 중계소 500 W일 때 방송 service area(%)

Table 29. Broadcasting service area of Muju FM relay station(500 W).

행정 구역	행정 구역 면적	방송 면적	방송 service area(%)
전북 무주	629.76	453.24	71.97
장수	531.87	152.24	28.62
진안	788.78	282.08	35.76
충남 계룡	60.80	22.04	36.25
금산	576.44	303.00	52.56
충북 보은	583.31	108.84	18.66
영동	852.16	292.56	34.33
옥천	540.97	124.20	22.96
대전 유성	176.35	23.48	13.31

희망 구역인 동부 산악 지역의 음영 지역 해소에는 장수 팔공산 FM 중계소보다 높은 해발고로 인해 훨씬 효과적인 수는 있지만, 그림 26 및 표 29에서와 같이 타 지역으로 전파 월경이 심해 현 전파법 제35조(방송국 개설 조건 등) 및 시행령 제57조(초단파 방송국 또는 텔레비전 방송국의 개설 조건)에 반하는 사실을 알 수 있다. 표 28에서 장수군이나 순창군은 출력별 높은 방송 service area(%)를 나타내고 있는 반면 무주군이나 순창군은 다소 낮은 방송 service area(%)를 나타내고 있다. 이는 실제 무주군과 순창

군의 행정 구역 면적이 상대적으로 큰 반면, 실제 방송되어지는 방송 면적이 작기 때문이며, 산악 지역의 경우 방송 service area(%)라는 수치상 데이터보다는 실제 이 지역 도로를 중심으로 얻어지는 전계 강도 측정치나 수신 단말기를 통한 실 청취 상태를 고려했다.

IV. 결 론

본 논문에서는 전북권내 6개 시, 8개 군에 대하여 전주교통방송(102.5 MHz)의 전계 강도 실측 데이터

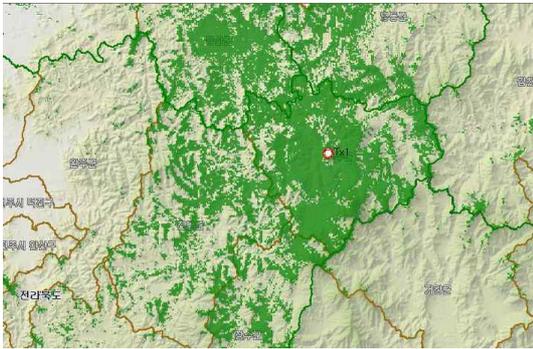


그림 25. 무주 FM 중계소 방송 구역도(적상산)
Fig. 25. Broadcasting area of Muju FM relay station (Mountain Jeoksang).

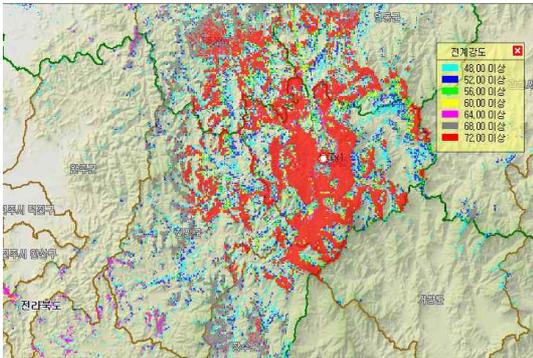


그림 26. 무주 적상산 FM 중계소 500 W일 때 전계 강도 분포도(500 W)
Fig. 26. Field strength distribution of Muju FM relay station(500 W).

를 가지고 현재 송출되는 프로그램들의 방송 수신에 관한 음영 지역들을 파악하였다. 전주 시내는 가청 양호 서비스 전계 강도가 $48[\text{dB } \mu\text{V}/\text{m}]$ 인데, 무주, 진안, 장수 등의 난청 지역으로 팔공산 중계소 설치를 제안하였다. 전북권내 동부 산악 지역(남원, 순창, 무주, 진안, 장수)의 전계 강도 측정치와 실제 라디오 수신 단말기를 통한 수신 감도 상태가 매우 불량했다. 이에 본 논문은 전주교통방송과 전주 KBS (100.7 MHz) 및 전주 MBC(99.1 MHz), 라디오 채널 3사 간의 전계 강도 측정치 비교, 분석을 통해 공중선 출력의 차이가 음영 지역 해소 및 가청권 확대에 어느 정도의 상관 관계가 있고, 영향력이 있는지를 규명하고자 했다. 그 결과, 1 kw의 전주교통방송 모

악산 공중선 출력이 KBS, MBC와 같은 5 kW로 증강이 될 경우, 전북권내 가청권 확대라는 측면에서 볼 때 비효율적이지만 약간의 가청권 확대가 되는 것은 사실이었다. 그러나 동부 산악 지역의 음영 지역 해소를 통한 가청권 확대라는 측면에서는 출력 증강의 안이 결코 해결책이 될 수 없었다. 이에 본 논문은 전주교통방송과 전북권내 동부 산악 지역 및 고창군에 다수의 FM 중계소를 확보하고 있는 KBS (100.7 MHz), EBS(106.9 MHz) - 중계 주파수는 이와 다름 - 외의 전계 강도 데이터를 측정 및 비교, 분석하는 과정을 수행하였고, 그 결과, 전주교통방송이 풀어야 할 전북권내 음영 지역 해소 및 가청권 확대의 문제는 KBS, EBS의 FM 중계소 운용의 사례에서 볼 수 있듯이 FM 팔공산 중계소 설치만이 유일하고 확실한 대안이라는 것을 확인했다.

참 고 문 헌

- [1] 이일로, 방송기술의 이해, 도서출판 우신, 2002년.
- [2] 전라북도, 제49회 주민등록인구통계, 2009년.
- [3] 전라북도, 제47회 전북통계연보, 2008년.
- [4] 관광통계 데이터베이스, <http://www.tour.go.kr>
- [5] 건설교통통계연보, 건설교통부, 2002년.
- [6] 건설교통통계연보, 건설교통부, 2007년.
- [7] 방송통신위원회 고시 제2008-17호, 방송 구역전계 강도 기준, 작성요령 및 표시 방법, 2008년 5월.
- [8] 장현준, 전주교통방송 FM 102.5 MHz 전계 강도 및 service area에 관한 분석, 전북대학교 석사학위논문, 2007년.
- [9] 하이게인 안테나(주), <http://www.highgain.co.kr>
- [10] 전파기술용어사전, 한국전파진흥협회, 2001년.
- [11] 정만영, 노홍조, 실용 무선공학, 문운당, 1966년.
- [12] 민병기, 권홍재, 임필선, 방송기술, 한국전기통신산업연구소, 1975년.
- [13] 이문호, 제주지역 중파방송의 전계 강도 분석, 전북대학교, 1976년.

김 태 훈



2001년 2월: 경기대학교 재료공학과 (공학사)
2001년 2월: 경기대학교 전자공학과 (공학사)
2010년 8월: 전북대학교 정보통신공학부 (공학석사)
2006년 4월~현재: 도로교통공단 한

국교통방송 강원본부 근무
[주 관심분야] 무선 통신

이 미 성



2009년 2월: 전북대학교 전자공학과 (공학사)
2009년 3월~현재: 전북대학교 전자정보공학부 석사과정
[주 관심분야] 무선 통신, 이동 통신, Cooperative Relay Network, STBC

이 문 호



1983년: 전기통신기술사
1984년 2월: 전남대학교 전기공학과 (공학박사)
1985년~1986년: University of Minnesota (Post DOC.)
1990년: 동경대학 정보통신공학과 (공학박사)

1970년~1980년: 남양 MBC 송신소장
1980년 10월~2010년 2월: 전북대학교 전자정보공학부 교수
2010년 2월~현재: 전북대 WCU-II 연구책임 교수
[주 관심분야] 이동 통신

조 계 문



2008년 2월: 전북대학교 컴퓨터공학 (공학사)
2010년 2월: 전북대학교 전자공학부 (공학석사)
[주 관심분야] 오류 정정 및 제어 부호화 방식, 무선 통신, 이동 통신