

# 지상파방송 난시청 해소를 위한 특정소출력 DTV 중계기(I): 기술기준연구

## Low Power On-channel Repeater for Terrestrial DTV Broadcasting Services(I) : Technical Regulations

권 원 현\*

Won-Hyun Kwon \*

### Abstract

In this paper, worldwide standards and regulations on broadcasting services are reviewed to improve the fringe area of terrestrial DTV broadcasting services. Using these results, in-band/out-of-band emission requirements of low power DTV repeater with 10mW/MHz radiating power are proposed, and experimentally evaluated and verified. Using the proposed regulations, compact and cost-effective DTV repeater can be easily implemented to broaden DTV broadcasting coverage and to improve small/medium size DTV fringe areas.

### 요 약

본 연구에서는 중소규모 지상파 DTV 방송의 난시청지역 해소를 위하여 우리나라 및 외국의 기술현황 및 관련 기술기준들을 고찰하였다. 이를 이용하여 출력 10mW/MHz 이하인 특정 소출력 디지털 텔레비전(DTV) 방송중계용 무선기기의 송신 요구기준을 제안하였으며, 실험을 통하여 제안한 방식의 유효성을 입증하였다. 본 논문에서 제안한 방식은 기존 방식에 비해 경제적이고도 소형으로 중계기를 구현할 수 있어 수 km 미만의 중소규모 난시청 지역이 많이 발생하는 우리나라 DTV 수신환경 개선에 널리 사용될 수 있다.

*Key words* : DTV, Lower Power DTV Repeater, fringe area, emission mask, coverage

## 1. 서론

최근 방송통신융합 환경의 도래와 우수한 품질의 방송서비스 수요증가에 대응하기 위한 지상파방송의 디지털화가 급속히 이루어지고 있으며, 세계 각국들은 미래의 디지털방송 강국으로 자리매김하기 위한 지상파 DTV 방송 시스템 도입을 활발히 추진하고

있다. 이러한 추세에 따라 우리나라도 2012년 12월 31일 04시를 기해 기존의 지상파 아날로그 TV 방송을 완전 종료하고 디지털 전환을 완료하기로 계획되어 있다<sup>[1]</sup>.

기존 아날로그 TV 방송의 종료 및 디지털 TV방송으로의 순조로운 전환을 위하여 가장 우선적으로 고려되어야 할 사항은 시청자들이 아무런 어려움 없이 DTV 방송서비스를 접할 수 있는 방송 수신권 확보이며, 이를 위해 시청자들은 우수한 성능의 수신기를 확보하여야 할 뿐 만 아니라 다양한 형태의 전파 방해 환경 속에서도 필요 규격 이상의 방송전파 수신환경을 방송서비스 제공자(방송사)로부터 제공받을 수 있어야 한다.

우리나라는 디지털 전환이 완료되는 2012년 말까지

\* 안양대학교 정보통신공학과  
(Dept. of I&C, Anyang University)

※중소기업청(C0015368)과제 연구결과임

接受日:2012年 07月 30日, 修正完了日: 2012年 09月 07日

掲載確定日: 2012年 09月 10日

현재의 아날로그방송권역 수준인 96% 이상의 방송권역을 확보할 계획으로, 이와 같은 방송권역 확대 및 방송 음영지역 개선을 위해 정부 및 방송사에서는 방송국 및 방송보조국(중계기)을 설치하여 양호한 방송수신 권역 확보에 주력하고 있으나, 많은 수의 방송국 또는 대출력 중계기를 설치 운영하기위한 방송채널 자원의 부족 및 과도한 중계기 구축비용의 문제점 등이 대두되고 있다. 또한 산악 및 건물이 많은 우리나라의 지형적인 특성에 따라 발생하는 중소 규모의 인위적·자연적 난시청 및 음영지역 해소는 성공적인 디지털전환을 위한 필수적인 요인으로, 이를 위해 주파수자원 활용도가 높고 경제적으로 구축가능한 중계기 구현에 관한 연구가 필요하다<sup>[2]</sup>.

본 연구에서는 국내의 중소규모 난시청 및 전파 음영지역 개선 방안을 모색하기 위하여 출력 10mW/MHz 이하인 특정 소출력 DTV 중계용 무선기기(이하 “특정소출력 DTV 중계기”라 함)의 특성에 대한 국내의 기술 현황 및 관련 기술기준들을 분석하였다. 이를 활용하여 우리나라 환경에 적합한 동일채널 특정소출력 DTV 중계기의 송신특성 및 기술기준을 도출하였으며, 여러 실험들을 통하여 제안한 기준의 유효성을 입증하였다.

## II. 지상파 DTV 중계기 기술 현황 분석

외국의 경우 텔레비전 방송설비는 방송국 송출출력에 따라 TV 방송국(150kW 이상), 저출력방송국(Class-A, LPTV, TV Translator) 등으로 구분되며, 방송 형식에 따라 방송국(TV Station) 및 방송중계기(Translator 또는 Repeater) 등으로 구분한다<sup>[3][5]</sup>. 한편, 우리나라의 DTV 방송국은 송출출력에 따라 기간 방송국(transmitter) 및 방송보조국(DTVR, Digital TV Repeater) 등으로 구분되며, 통상 10W 이상의 송출전력을 갖는다. 이들 중계기들은 시군 단위 이상의 비교적 넓은 수신권역 확보를 위해 사용되며, 중계기의 구축 및 운영 등을 위한 막대한 비용이 발생된다.

산악과 건물이 많은 우리나라는 지형적 특성으로 인해 중소규모의 음영지역이 많이 발생하며, 이를 해결하기 위해서는 저렴하면서도 주파수자원 활용도가 높은 소출력/극소출력 중계기를 이용한 난시청 해소가 절실히 요구되고 있는 실정이다. 특히 우리나라 전역에 산재해있는 반경 1 km 내외의 인위적/자연적 난시청 해소를 위해서는 전파법상에 명시된 특정 소출력 중계기(출력 10mW/MHz 이하)인 동일채널중계기(OCR: On Channel Repeater)의 개발 및 보급이 절실히 요구된다<sup>[7][9]</sup>.

모국신호와 동일한 채널을 사용하여 중계를 하는

동일채널중계기는 송신 및 수신신호의 주파수가 같아 송신신호가 수신안테나로 케환되는 특징을 가지고 있다. 따라서 중계 신호가 원래의 방송신호에 간섭을 주지 않는 범위 내에서 사용되어야 하며, 케환신호를 효과적으로 제거하거나 케환신호가 수신신호에 영향을 미치지 않도록 정밀하게 설계하여야 한다.

그림 1에 중소규모 음영지역 해소 및 도시지역 등에서의 인위적인 난시청 해소를 위한 극소출력 동일채널중계기의 개념을 나타내었다.

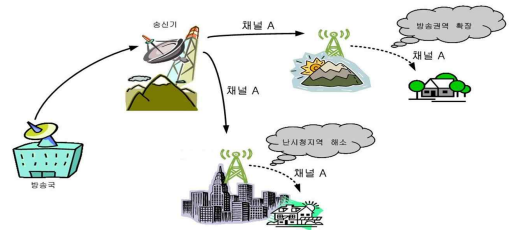


Fig. 1. Concept of on-channel repeater  
그림 1. 동일채널중계기 개념도

일반적으로 지상파 DTV 동일채널중계기는 수신안테나, 수신부, 신호처리부, 송신부, 및 송신안테나로 구성되며, 회로구성 방식에 따라 RF 동일채널중계기, IF 동일채널중계기, 케환신호제거형 동일채널중계기(FIC-DOCR: Feedback Interference Cancellation-Digital On Channel Repeater), 등화형동일채널중계기(EDOCR: Equalization Digital On Channel Repeater), 케환신호제거형-등화형동일채널중계기(FIC-EDOCR: Feedback Interference Cancellation-Equalization Digital On Channel Repeater) 등으로 구분된다. 소출력 중계기용으로는 방식이 간단하고 비용이 저렴한 RF, IF 방식 등이 사용되며, 최근에는 ICS 기능이 강화된 FIC-DOCR 방식도 많이 사용된다<sup>[9]</sup>.

### 1. 국외 기술기준

DTV 방송 송신소 및 중계국의 기술적 요건들은 미국연방통신위원회(FCC)의 CFR47 §74.624 규격의 방송국의 대역내 및 대역외 방사마스킹 패턴으로 정의되고 있다. 방사마스킹 패턴은 Rigid (Full Service 또는 Original) Mask, Stringent Mask 및 Simple Mask 세 종류로 구분되어 있으며, 방송국의 용도에 따라 각각 사용하도록 권장하고 있다<sup>[3][7]</sup>.

그림 2는 방사 마스크별 특성을 나타낸 것으로 rigid mask, stringent mask, simple mask 의 세 종류의 송신조건을 규정하고 있다. 그림에서 알 수 있

는 것처럼 rigid mask는 방사특성이 매우 엄격하여 주로 송신전력이 큰 송신소(DTV의 경우 500W 급 이상)에서 사용되며, simple mask는 10W 급 이하의 소출력 중계소에서 사용하도록 권장하고 있다<sup>[4]</sup>.

여러 형태의 마스크 패턴을 이용하여 시스템을 구성할 경우 우선적으로 고려되어야 할 사항은 동일채널 및 인접채널에 대한 간섭 여부로, 이는 2011년 12월 개정된 ITU-R BT.1368-9 권고안에 권고되어 있는 혼신보호비(protection ratio)를 의무적으로 따르도록 권고하고 있다<sup>[6],[8]</sup>. 표 1 및 표 2에 동일채널 혼신보호비 및 인접채널 혼신보호비 권고안을 나타내었다. 표 1의 동일채널 혼신보호비는 DTV 방송방식에 의존하는 규격으로 중계기 방식과는 무관하다. 따라서 시스템 구축 시에는 사용되는 방사마스크에 따른 인접채널 혼신보호비가 표 2에 나타낸 권고안을 준수하는지 여부를 필수적으로 검증하여야 한다.

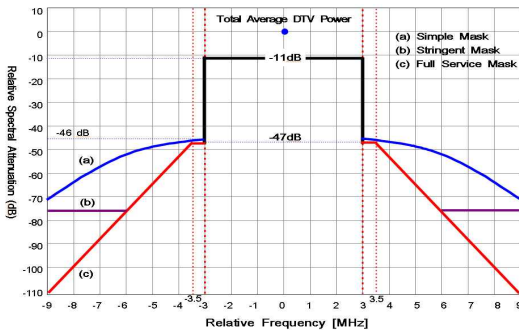


Fig. 2. Comparison of FCC DTV emission mask patterns  
그림 2. FCC의 대역외발사강도기준 비교

Table 1. Co-channel protection ratios (dB) at various signal-to-noise ratios

표 1. S/N비에 따른 동일채널 혼신보호비

신호대잡음비(dB)	혼신보호비(dB)
SNR ≤ 16 dB	23
16 ≤ SNR ≤ 28	15-10log <sub>10</sub> {1-10 <sup>-(SN-15.19)/10</sup> }
SNR ≥ 28	15

Table 2. Protection ratios for adjacent channels at the given wanted signal power levels

표 2. 신호세기에 따른 인접채널 혼신보호비

신호세기 간섭채널	- 68 dBm	- 53 dBm	- 28 dBm
하향 (N - 1)채널	-28	-28	-20
상향 (N+1)채널	-26	-26	-20

## 2. 국내 기술기준

우리나라는 방송업무용 무선설비는 방송통신위원회 고시 제2009-22호 「무선설비규칙」 제5장 제1절(방송 표준방식 및 방송업무용 무선설비의 기술기준)에서 방송매체별로 기술기준을 정하고 있으며, 지상파 DTV 중계기 기술기준은 동 규칙 제31조에서 규정하고 있다<sup>[10]</sup>.

제31조에 규정된 송신조건 중 대역외발사강도는 필터 성능에 관계되는 조건으로 중계기의 제작비용 및 규모에 큰 영향을 주는 항목으로, 우리나라는 방송국의 종류와 무관하게 매우 엄격한 특성을 갖는 FCC의 Rigid Mask를 준용하도록 권고하고 있으며, 감쇄특성은 식 (1)과 같다.

$$A = \begin{cases} -47 \text{ dB 이하} & \text{채널경계} \sim 500 \text{ kHz} \\ -11.5 \times (\Delta f + 3.6) \text{ dB} & 500 \text{ kHz} \sim 6 \text{ MHz} \\ -110 \text{ dB 이하} & 6 \text{ MHz 이상} \end{cases} \quad (1)$$

여기에서  $\Delta f$  는 채널경계로부터의 주파수 변화량 (MHz)를 나타낸다. 중계기에 의해 발생하는 대역외 간섭전력은 식 (2)로 구할 수 있다.

$$P_{INT}(\text{Watts/Hz}) = P_{ERP} / [10^{(110/10)}] = P_{ERP} / 10^{11} \quad (2)$$

여기에서  $P_{ERP}$  는 6MHz 대역내신호전력,  $P_{INT}$  는 측정대역폭 500kHz일 경우의 인접채널간섭전력을 나타낸다. 따라서 DTV 방송국 최대출력이 1MW일 경우 인접채널에 대한 최대 간섭전력은 10μWatts 로 이는 인접채널 500kHz 대역폭 내의 간섭전력이 10μWatts 이하인 우수한 감쇄 특성의 채널 필터를 사용하여야함을 의미한다. 이때 주어진 ERP값에 따른 감쇄특성은 식 (3)에 의해 구할 수 있다.

$$A(\text{dB}) = 10 \log[ERP(W)/10\mu W] \quad (3)$$

우리나라는 중계기의 출력에 관계없이 이러한 엄격한 감쇄특성을 동일하게 적용하고 있으며, 만약 출력 10mW/MHz 이하의 특정소출력중계기에 동일기준을 적용할 경우 고성능 필터 등의 사용에 따른 장비 가격 및 설치운용비용의 절감이 어렵다.

따라서 현행 지상파 DTV 중계기의 대역외발사강도기준을 출력별로 규정할 수 있는 법제도개선으로 중계기 보급을 활성화하여야하며, 이를 통하여 순조

로운 DTV 전환이 가능하도록 하여야 한다. 특히 기존중계기에 비해 인접채널에 대한 간섭의 영향이 적은 특정소출력중계기의 기술기준 완화에 관한 연구가 시급한 실정이다.

### III. 특정 소출력 DTV 중계기 구성방안

우리나라 방송통신위원회고시 제2009-34호 제4조(특정소출력 무선기기)에서는 1 MHz 대역폭의 방사출력이 10mW 를 초과하지 않는 무선국의 경우 자유로이 무선국을 설치,운용할 수 있도록 규정하고 있다<sup>[10]</sup>. 그러나 앞에서 고찰한 것처럼 우리나라는 DTV 중계기의 출력에 상관없이 FCC의 가장 엄격한 송신규정을 적용하고 있어 DTV 중계기의 소형화 및 저가화가 불가능하다.

본 연구에서는 중소규모의 난시청지역을 해소할 수 있는 소출력 DTV 중계기 구성방안으로 10mW/MHz 이하의 출력을 갖는 특정소출력 중계기를 활용하는 방안을 제안하였다. 또한 특정소출력 중계기의 송신전력이 낮고 제한된 지역에서만 사용되어 인접채널에 미치는 간섭 영향이 적다는 점에 착안하여 여러 방사특성 중 가장 저가격으로 구현할 수 있는 simple mask 를 사용할 것을 제안하였다.

제안한 특정소출력 중계기의 방사 마스크 특성과 기존 DTV 중계기의 대역외발사강도기준과의 비교를 식 (4) 및 그림 3 에 각각 나타내었다.

$$A = \begin{cases} -46 \text{ dB 이하} & \text{채널경계} \sim 500 \text{ kHz} \\ -[46 + (\Delta f^2/1.44)] & 500 \text{ kHz} \sim 6 \text{ MHz} \\ -71 \text{ dB 이하} & 6 \text{ MHz 이상} \end{cases} \quad (4)$$

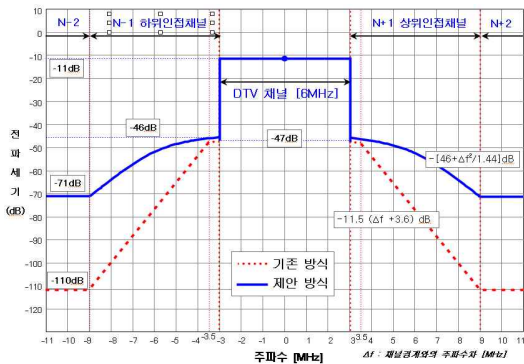


Fig. 3. Comparison between emission masks for terrestrial DTV repeater  
그림 3. DTV 중계기 대역외발사강도 기준 비교

통상적으로 기존의 rigid mask는 5차 Chebychev 형 cavity 필터가 사용되고 있으나, 제안한 방식의 경우에는 저렴한 3차 Chebychev cavity 필터로도 특성 구현이 가능하다. 그러나 제안한 형태의 완화된 스펙트럼마스크를 사용할 경우 인접 채널에 주는 간섭량이 증가하므로 인접 DTV 채널에 대한 표 1 및 표 2의 기준 만족여부를 식(5)의 혼신보호비 측정으로 확인하여야 한다.

$$D/U(dB) = -[U/S + 10 \log 10^{(-THR/10)} - 10^{(-SNR/10)}] \quad (5)$$

여기에서 SNR은 신호대잡음비, U/S는 잡음(갑섭) 전력, THR은 요구 DTV 신호의 임계수신한계(약 15dB)를 나타낸다.

### IV. 시스템 구성 및 성능평가

제안한 완화된 방사마스크를 사용할 경우 기존 DTV 신호의 인접채널 간섭전력 증가에 따라 인접채널 신호에 나쁜 영향을 미칠 수 있다. 이와 같은 영향을 분석하기 위하여 사용 마스크 간의 간섭영향과 중계기 방식에 따른 간섭 영향을 실험하였다.

#### 1. 송신마스크에 따른 성능평가

완화된 규격의 simple mask를 사용하는 제안 시스템과 rigid mask 패턴을 갖는 기존 중계기 간의 상호 간섭전력을 측정하기 위하여 기존의 rigid 마스크 패턴을 갖는 희망 DTV 신호와 기존 또는 제안된 마스크 패턴을 통과하는 간섭신호를 결합한 후 신호크기에 따른 수신가능여부를 DTV 수신기와 스펙트럼 분석기를 통하여 동시에 측정하였다.

시험에 사용된 필터는 국내에서 제작한 3차(simple mask) 및 5차(rigid mask) Chebyshev 형태의 cavity 필터로, 이를 이용하여 제안시스템과 기존시스템을 각각 구현하였다.

희망 DTV신호 및 간섭신호(동일, 상위 또는 하위 인접채널)를 결합한 후 DTV 수신기에 입력하고, 간섭신호 출력을 감쇄기로 조정하여 DTV 수신화면이 깨지는 상태(또는 수신불가)에서 스펙트럼분석기로 희망신호와 간섭신호의 전력비를 측정하여 인접채널 혼신보호비를 계산하였다.

상위인접채널(N+1)과 하위인접채널(N-1) 상호간의 혼신보호비 측정의 객관성을 확보하기 위하여 N±1(기존 Mask) → N(제안 Mask) 및 N±1(제안 Mask)

→ N(기준 Mask)의 형태로 인접채널 및 기준채널의 마스크 패턴을 상호 교환하여 시험하였으며, 희망신호의 송신전력은 표 2에 나타난 -68 ~ -28 dBm 범위 내의 값으로 설정하였다.

각 경우에 대한 인접채널 혼신보호비 측정결과는 그림 4 및 표 3과 같다. 측정결과를 보면 현행 마스크(rigid mask) 간의 간섭은 하위채널 -33.82dB 및 상위채널 -39.76dB 이었으며, 완화된 마스크(simple mask)를 사용할 경우에는 -31.24dB 및 -34.16dB로



(a) N-1(기준 Mask) → N(기준 Mask)



(b) N+1(기준 Mask) → N(기준 Mask)



(c) Case 2 : N-1(제안 Mask) → N(기준 Mask)



(d) N+1(제안 Mask) → N(기준 Mask)

Fig. 4. Experimental results of interference performance for upper/lower adjacent channels

그림 4. 상위 및 하위 인접채널에 대한 간섭 측정 결과

Table 3. Measured D/U ratios for various masks

표 3. 방사 마스크에 따른 DTV 혼신보호비

구 분	(N-1) D/U비	(N+1) D/U비
기준 → 기준	- 33.82dB	- 39.76dB
제안 → 기준	- 31.24dB	- 34.16dB
D/U 비 증감	+ 2.58dB 증가	+ 5.62 dB 증가
D/U비 기준	-28dB이하	-26dB이하

측정되었다. 표에 보인 것처럼 혼신보호비 특성은 완화된 마스크를 사용할 때가 현행 마스크보다 하위 인접채널은 2.58 dB, 상위 인접은 5.62 dB 증가하여 특성이 다소 나빠졌으며, 이는 rigid mask를 simple mask로 변경할 경우 인접채널 혼신보호비가 5dB 증가한다는 IEEE 보고서 결과와 유사한 수준으로 평가된다<sup>[7]</sup>.

또한 제안 방식의 혼신보호비 특성은 모두 표 2의 인접채널 혼신보호비를 충분히 만족하고 있으므로 제안한 방사마스크를 사용하여도 방송품질 유지에는 문제가 없는 것으로 평가되었다.

따라서 완화된 simple mask를 사용할 경우 인접채널에 주는 간섭량은 다소 증가하지만 현행 인접채널 혼신보호비 기준은 충분히 만족하므로 simple mask를 특성소출력 증계기에 적용 가능함을 알 수 있다.

### 2. 증계기 방식에 따른 성능평가

앞에서 고찰한 것처럼 특성소출력 DTV 증계기는 RF 동일채널증계기, IF 동일채널증계기, 레환신호저거형 동일채널증계기(FIC-DOCR) 등의 형태로 구현 가능하다. 본 논문에서 제안한 완화된 방식의 마스크 패턴을 사용할 경우 각 증계기 방식들에 대한 사용 가능성을 확인하기 위하여 그림 5의 시험 시스템을 구성하였으며, 각각의 특성소출력 동일채널 DTV 증계기를 사용하여 특성시험을 수행하였다.

먼저 3 개의 연속 채널을 이용하여 CH (N-1), CH(N+1)에는 신호발생기에서 생성되는 이상적인

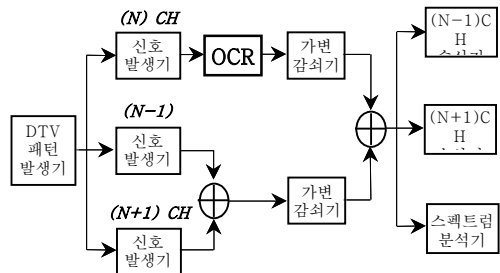


Fig. 5. Performance test setup for various DTV repeaters

그림 5. 증계기 방식에 따른 특성시험

회망 DTV 신호를 전송하고 CH (N)에는 제안방식을 사용한 여러 방식의 특정소출력중계(OCR) 신호 또는 신호발생기 신호를 입력시켜 인접채널 혼신보호비 성능을 측정하였다.

중계기(CH N) 출력단에 연결된 감쇠기 레벨을 최대대로 조정하고 회망신호 CH(N-1), CH(N+1)의 전력을 -65dBm으로 고정시킨 후 감쇠기 레벨을 감소시켜 DTV 수신화면이 깨지는 임계전력점을 추출하였으며, 이때 스펙트럼분석기로 각 채널의 수신전력을 측정하여 인접채널 혼신보호비를 계산하였다.

이와 함께 DTV 수상기의 성능에 따른 중계기의 영향을 분석하기 위하여 우리나라 DTV 초기모델인 2004년 수상기와 최근 2011년 모델을 함께 사용하여 실험하였다.

2004년 수상기와 2011년 수상기의 성능변화 측정결과 TV 수상기의 수신성능과 중계기 종류와는 크게 관련성이 없음을 확인할 수 있었다.

이상적인 신호발생기 상호간 인접채널 혼신보호비는 모두 기준을 만족하였으며, IF형 및 FIC-DOCR형 소출력 DTV 중계기의 인접채널 혼신보호비도 비교적 양호한 것으로 측정되었다. RF형의 경우 전체 특성은 양호하나 N-1 채널의 특성이 다소 나쁜 것으로 측정되었으며, 확인결과 이는 시스템 구성에 사용한 송신 필터의 삽입손실 특성이 좋지 않기 때문인 것으로 판명되었다.

표에서 알 수 있는 인접채널 혼신보호비 특성은 RF 방식이 가장 우수하고, FIC-DOCR 및 IF형은 비슷한 수준으로 평가되었다. 세 종류의 중계기 방식 모두 제안한 송신마스크를 채택하여 구현 가능하므로 중계기 설치지역의 송수신 격리도 조건 등을 고려하여 선택 사용할 수 있을 것이다.

표 4. 중계기 방식에 따른 DTV 혼신보호비  
Table 4. Measured D/U ratios for various repeaters

구 분	N-1		N+1	
	수신기 ('04년)	수신기 ('11년)	수신기 ('04년)	수신기 ('11년)
신호발생기	-35.7dB	-38.1dB	-33.6dB	-31.6dB
IF형	-32.1dB (+3.6dB)	-32.7dB (+5.4dB)	-31.3dB (+2.3dB)	-31.3dB (+0.3dB)
RF형	-27.4dB (+8.3dB)	-37.3dB (+0.8dB)	-39.2dB (-5.6dB)	-39.2dB (-7.6dB)
FIC-DOCR	-32.9dB (+2.8dB)	-33.3dB (+4.8dB)	-33.2dB (+0.4dB)	-32.1dB (-0.5dB)
D/U 기준	-28dB 이하		-26 dB이하	

( )는 신호발생기와의 D/U비 차이를 나타냄

## V. 결 론

본 연구에서는 국내의 중소규모 난시청 해소 및 전파 음영지역 개선을 위하여 우리나라 및 외국의 기술 현황 및 관련 기술기준들을 고찰하였다. 이를 토대로 지형적 특성으로 인해 중소규모의 음영지역이 많이 발생하는 우리나라 지상파 DTV 난시청 지역 해소를 효율적으로 해결할 수 있는 출력 10mW/MHz 이하인 특정 소출력 DTV 중계용 무선기기의 송신 요구기준을 제안하였으며, 다양한 실험을 통하여 제안한 방식의 적합성 여부를 입증하였다.

제안한 simple mask 형태의 중계기와 기존의 rigid mask 중계기 간의 간섭시험 결과 혼신보호비 특성은 제안된 마스크를 사용할 때가 기존방식보다 하위 인접채널은 2.58 dB, 상위 인접은 5.62 dB 증가하여 특성이 다소 나빠졌으나, 모두 ITU-R BT.1368의 DTV 인접채널 혼신보호비를 충분히 만족하고 있으므로 제안한 방사마스크를 사용하여도 방송품질 유지에는 큰 영향을 주지 않을 것으로 평가되었다. 또한 본 논문에서 제안한 simple mask를 사용할 경우, 세 종류의 중계기 방식 모두 혼신보호비 국제기준을 만족하였으며, TV 수상기의 수신성능과는 크게 관련성이 없음을 확인할 수 있었다.

따라서 제안한 방식은 인접채널에 주는 간섭량은 다소 증가하지만 현행 인접채널 혼신보호비 기준은 충분히 만족하므로 특정소출력 중계기에 적용 가능할 것으로 평가되며, 이와 같은 같은 결론을 도출하기 위하여 함께 참여한 극소출력중계기 제도개선 연구반 반원 모두에게 감사드린다.

본 논문에서 제안한 방식을 사용하면 국내의 전파 환경에 적합한 다양한 출력규모의 중계기 도입이 가능하며, 이를 통하여 기존 방송 서비스와의 채널 간 혼신을 최소화하면서도 방송서비스영역을 효과적으로 확장할 수 있다. 아울러 기존 방식에 비해 경제적이고도 쉽게 중계기를 구현할 수 있어 수 km 미만의 중소규모 난시청 지역이 많이 발생하는 우리나라 DTV 수신환경 개선에 널리 사용될 수 있을 것이다.

## 참고문헌

- [1]방송통신위원회, *지상파 텔레비전방송의 디지털 전환과 디지털방송의 활성화에 관한 특별법*, 2008
- [2]방송통신위원회, *미래 네트워크에 대비한 주파수 정책 방향*, 2011.7
- [3]ATSC, *ATSC Published Standards : A/53 ATSC Digital Television Standard*

- [4]FCC, FCC CFR 47 §73.622 *Digital television table of allotments*, 1990
- [5]FCC, FCC CFR47 Part74, "Experiment radio, auxiliary, special broadcast and other program distributional services," *FCC CFR47 Part74*, 1997
- [6]"An Evaluation of the FCC RF Mask for the Protection of DTV Signals from Adjacent Channel DTV Interference," *Advanced Television Test Center, Document #97-06*, July 17, 1997.
- [7]C. Eilers and G. Sgrignoli, "'Digital television transmission parameters-Analysis and discussion,'" *IEEE Trans. on Broadcasting*, vol. 45,no. 4, pp. 365 - 385, Dec. 1999.
- [8]ITU, "Planning criteria for digital terrestrial television services in the VHF/UHF bands," *Recommendation of ITU-R BT.1368*, 2006
- [9]Jaekwon Lee et. al., "VSB-Based Digital On-Channel Repeater with Interference Cancellation System," *ETRI Journal*, Volume 33, Number 5, October 2011
- [10]방송통신위원회고시 제2009-34호, "신고하지 아니하고 개설할 수 있는 무선국용 무선기기(특정소출력 무선기기)," 2009.11

---

저 자 소 개

---

## 권 원 현 (정회원)



1983년 :연세대학교 전자공학과  
(공학사)  
1990년 :연세대학교 대학원 전자공  
학과 (공학박사)  
1985년 3월 ~ 1994년 2월 : 삼성  
전자 무선연구실  
1994년 3월~현재 :안양대학교

정보통신공학과 교수

<주관심분야> 이동통신 및 무선부품, 디지털방송기  
술 및 표준화, 전파전파 등