

디지털 텔레비전 방송 음량의 변화

서론

2016년 5월 29일은 국내 디지털 텔레비전 방송사(史)에서 한 획을 긋는 의미 있는 날로 기록되게 되었다. 이전에는 텔레비전 방송 채널별로 또 동일한 채널 내의 프로그램별로 들쭉날쭉하던 방송음량이 이날을 기점으로 하여 일정한 기준에 맞추어 균일한 레벨로 방송이 되게 된 것이다. 그간 텔레비전 방송 음량은 방송사 간 혹은 프로그램 간의 경쟁이 치열해지면서 제작자 혹은 송출관리자들에게 의해 의도적으로 레벨이 높게 설정되어 방송되는 경우가 종종 있었고 이는 방송시청에 불편을 야기할 뿐만 아니라 우리 한류 방송프로그램의 국제적 품질 경쟁력 확보에도 걸림돌로 작용할 여지가 있었다. 필자 역시 언제부터인가 텔레비전 시청 중에 리모컨을 손에

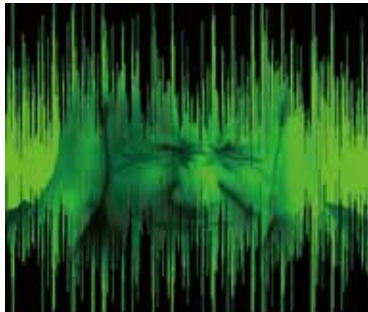


그림 1. Loudness War / 출처: gadflyonline.com

쥐고 있는 것이 습관이 되어 버린 듯하며, 이런 이유 중의 하나는 채널 전환뿐 아니라 방송 프로그램이나 광고 등의 전환 시 음량 레벨의 갑작스러운 변화가 있어 신속히 볼륨을 줄이거나 높이기 위한 것이다. 이는 필자뿐 아니라 최근 많은 텔레비전 시청자들에게서 볼 수 있는 공통적인 모습이라고 해도 과장되지 않은 것이다.

텔레비전 방송 음량 레벨의 불균형은 아날로그방송이 디지털방송으로 전환되어 음량의 다이내믹 영역이 더욱 증대되어 더욱 심각하게 대두되었으며, 시청률 경쟁이 치열해진 방송사들의 채널 간 혹은 동일 채널 내 프로그램들의 시청률 경쟁으로 인해 경쟁적으로 증대되어 중국에는 “Loudness War”라고도 불리며 더욱 심각해져 왔다. [1]

텔레비전 음량 불균형 문제는 국내뿐 아니라 디지털방송을 도입한 대부분의 나라에서 공통적으로 발생하였으며, 결국 ITU에서 해결 방안으로 디지털방송 음량 기술기준을 제시하였다. 이 기술기준은 미국, 유럽, 일본 등의 국가들에 빠르게 적용이 되었으며, 국내에도 올해 5월 29일부터 디지털방송 음량기술기준 및 표준을 적용하여 방송을 제공하도록 법제화가 되었다. 이 글에서는 디지털 텔레비전 방송 음량 측정 기술과 새롭게 도입된 기준 및 도입 전후의 텔레비전 음량 측정 분석 결과를 소개한다.

본론

디지털방송 전환에 따른 음량 변화

아날로그방송 시절보다 현재의 디지털방송 시대는 음량문제가 더욱 심화되었는데 여기에는 소리의 다이내믹 영역이 관여한다. 다이내믹 영역은 피크레벨과 잡음레벨의 중간에 존재하며, dB 단위로 측정이 가능하다.

참고로 다양한 종류의 음악들은 장르별로 적절한 다이내믹 영역이 있으며, 다이내믹 영역이 깊을수록 보다 섬세하고 풍부한 소리의 전달이 가능해진다. [2] [표 1]은 락음악, 챔버 뮤직 및 심포니 오케스트라에 대한 적정 다이내믹 영역들을 보여준다.

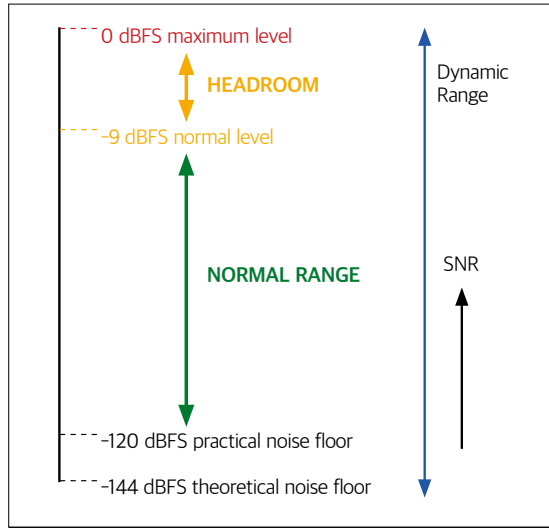


그림 2. 다이내믹 영역

장르	다이내믹 영역
Symphony orchestra	50dB
Chamber music	30dB
Rock band	20dB

표 1. 저장방식/재생방식에 따른 다이내믹 영역

장르	다이내믹 영역
포노그래프	30~40dB
카세트테이프	50dB
16bit 오디오	96dB
24bit 오디오	144dB

표 2. 저장방식/재생방식에 따른 다이내믹 영역

한편 다이내믹 영역은 소리의 재생이나 저장 방식과 매체에 따라서도 차이가 있으며, 과거에 사용되던 포노그래프는 약 30~40dB, 아날로그 카세트테이프는 약 50dB 정도였다. 그러나 디지털 방식의 오디오에서는 인코딩 비트수에 따라 그 범위가 더욱 넓어졌으며, 16bit 음원에서는 약 96dB, 24bit 음원에서는 약 144dB로 아날로그 매체들에 비해 비약적으로 증대되었다. 그리하여 디지털방송으로 전환된 후 방송사 간의 경쟁에 따른 음량 불균형의 범위도 더욱 증가하게 된 것이다. [3]

텔레비전 음량의 국제표준 제정

국제 방송표준 기술을 제정하는 기구인 ITU는 디지털방송의 보급 직후부터 디지털화에 따른 음량 문제의 심각성을 인식하고 2000년 9월부터 '디지털 오디오 특성 및 측정 관련 연구'를 시작하였으며, 2006년에는 디지털방송 음량에 대한 기술표준을 제정한다. [4] 이 기술문서에는 True-peak audio level을 포함한 음량 측정 알고리즘이 포함되어 있고, 모노, 스테레오 및 다채널 오디오 신호에 적용이 가능하며, 방송 음량 측정 단위로 LKFS(Loudness K-weighted relative to Full Scale, dB)를 사용한다. 이듬해인 2007년에는 선제된 표준에 부가 설명을 추가한 "Algorithms to measure audio programme loudness and true-peak audio level", ITU-R Rec. BS.1770-1을 제정하였다. 이 음량 측정 알고리즘은 각 오디오의 주파수에 따른 민감도 특성 등이 고려되어 각 입력 오디오 채널 별로 측정하는 방법을 제시하며, 순간적 측정부터 누적 측정 방법 등이 포함된다.

ITU는 방송 음량 레벨 측정방법의 국제적 통용을 활성화하기 위한 실무지침서를 2010년 3월에 발간하였다. [5] 그런데 이 측정 알고리즘이 묵음 구간이 많이 포함되는 프로그램에서는 전체 음량 레벨을 낮게 측정하는 문제점이 지적되었고, 이에 대한 보완방법으로 게이팅기법이 제시되었으며, 이 기법을 적용하여 개선된 음량측정방법 및 기준을 2011년 3월에 발간하였다. [6]

게이팅이란 일정 레벨 이하의 음량 레벨이 일정 시간 이상 지속될 경우 해당 구간의 측정치는 음량 산정에서 제외하여 음량 측정값이 보다 청감에 근사하게 측정가능하게 해주는 기법으로 샷이나 퍼팅 전에 침묵을 유지하는 시간이 긴 골프 중계나 바둑 중계 등의 프로그램 음량의 정확도를 향상시킬 수 있게 되었다.

텔레비전 음량 기준 도입 주요국 현황

유럽방송연합은 ITU의 관련 연구 및 표준들이 발표된 이후 EBU 내에 PLOUD라는 전문가 그룹을 구성하여 관련 연구를 시작하였으며, 그 결과 EBU R 128 "Loudness normalisation and permitted maximum level of audio signals"를 2010년에 발간하였으며, 2011

년과 2014년 두 번의 개정을 하였고, 이에 근거하여 디지털 방송 음량에 대한 규제를 시행하고 있으며, 방송 프로그램의 음량 레벨을 -23LUFS로 하고 오차범위를 $\pm 1\text{dB}$ 로 설정할 것과 피크레벨(True Peak)을 -1TP 이하로 제정하였다. 이에 따라 여러 유럽 국가들이 방송법, 정부 단체 또는 방송사 주도로 방송 음량 규제를 시행하고 있으며, 각국의 판단에 따라 상업 광고 음량 또는 일부에서는 방송 프로그램과 상업광고 모두의 음량을 규제하고 있다. 프랑스의 경우는 시청각 최고 위원회(CSA)에서 국영 방송사와 광고 기관 등에 2011년 12월 19일부터 음량 규제를 시행하도록 결정하여 2012년 1월 1일부터 상업광고, 2012년 6월 1일부터 라이브 프로그램, 2012년 12월 1일부터 모든 방송 프로그램에 대한 음량 정규화를 단계적으로 시행하였다. 특히, 규정을 어기는 방송사 또는 유통사에 연간 매출의 2%까지 벌금을 부과할 수 있는 규정을 통해 매우 강력한 규제를 시행하고 있는 것이 특징이다.

영국은 텔레비전 상업광고의 음량 레벨과 관련하여 방송 통신 산업 관련 규제 기관인 Ofcom(Office of Communications)에서 규제를 담당하며, 광고의 최대 음량은 연결되는 프로그램의 최대 음량과 같도록 하여 시청자들이 프로그램 시청 도중에 텔레비전 볼륨을 조정하지 않도록 음량의 불균형을 최소화해야 한다고 규정하고 있다. 독일의 경우는 2012년 8월 31일부터 국영방송사인 ARD와 ZDF에서 음량 정규화를 시행하고 있고, 오스트리아는 2012년 8월 31일부터 상업광고를 시작으로 모든 방송 프로그램에 대한 음량 정규화를 시행하고 있다. 이 밖에도 스위스, 네덜란드, 이스라엘, 이탈리아, 불가리아, 스페인, 덴마크, 핀란드, 스웨덴, 노르웨이 등 많은 유럽 국가들이 2012년 중에 디지털 방송 음량 정규화를 시행 중에 있다. [7]

한편 2008년 6월, 미 상원 상무 과학 교통위원회는 일반 텔레비전 방송 프로그램보다 높은 음량으로 방송되는 상업광고의 음량을 일정하게 유지하도록 하는 법안을 발의했으며, 2010년 9월 상업광고 음량경감법(CALM Act : Commercial Advertisement Loudness Mitigation Act)으로 명명되어 상원을 통과하였다. 통과된 법안에서는 지상파, 케이블 방송사업자, 위성 방송사업자 및 다채널 비디오 프로그램 공급자(MVPD : Multi-channel Video Programming Distributor)가 상업 광고의 음량이 정규 프로그램 음량 이상으로 송출되지 않도록 ATSC의 규격을 채택할 것과 FCC가 1년 이내에 이 법안을 집행하도록 규정하였다. 이에 따라 FCC는 2011년 12월 13일 CALM Act를 실현하기 위한 세부 규정인 FCC 11-182 Report and Order(R&O)를 발표하였다. FCC 11-182 R&O는 CALM Act를 실현하기 위한 세부 규정을 채택한 문서로, 2012년 12월 13일부터 디지털방송에서 일반 프로그램보다 음량이 높은 상업광고의 전송을 금지하고 있다. R&O의 규정은 디지털 TV 방송사업자, 디지털 케이블 사업자 및 기타 디지털 다채널방송 서비스 사업자 모두에게 적용되며, 방송을 송출하는 방송사업자와 다채널 비디오 프로그램 공급자에게 디지털로 전송되는 모든 상업광고가 ATSC A/85 RP 표준에 따라 전송될 수 있도록 하는 책임을 부여하고 있으며, 기준 음량 레벨을 -24LKFS로 하고 오차범위를 $\pm 2\text{dB}$, 피크레벨(True Peak)을 -2TP 이하로 설정하였다. [7]

국내 도입 배경

아날로그방송의 디지털 전환으로 심화된 텔레비전 음량 불균형 문제는 국내에도 예외 없이 심각한 문제를 야기시켰다. 필자는 1990년대 후반부터 현재까지 “한국ITU연구위원회”의 방송분야 위원으로 활동하면서 ITU에서 제정되거나 논의되는 방송분야 의제들에 대한 검토를 하고 도입이나 대응 필요성이 있는 의제들에 대한 보고를 해오고 있다. 그러던 중 2010년 활동 중에 “Recommendation ITU-R BS.1864-0 (03/2010), Operational practices for loudness in the international exchange of digital television programmes”를 검토하게 되었다. [8]

2010년 아날로그방송 종료 및 본격적인 디지털방송 전환 후에 심각해진 텔레비전 방송음량 불균형의 심각성 및 인터넷의 발전에 따라 허물어진 방송 국경으로 인해 국내 방송 프로그램들의 국제적 품질 경쟁력 확보를 위한 음량 기준 준수의 필요성을 인식하고 있던 필자는 본 기술기준의 중요성 및 도입 필요성을 위원회에 보고하였으며, 위원회에서는 타당성을 인정하였다. 필자는 2011년에 해당 의제에 대한 연구보고서를 제출하고 [9], 2013년에는 본격적인 음량 도입 필요성 및 도입 방안을 포함한 연구결과를 제시하였다. [10] 이후 이런 내용을 담은 기술기준 및 TTA의 방송기술 표준이 제정되었고 [11] [12] [13], 2014년 5월 28일에는 해당 내용을 포함

한 방송법 개정이 이루어졌다.

국내 텔레비전 음량 기준 관련 방송법과 기술기준의 주요 내용

방송법에 포함된 텔레비전 음량 관련 주요 내용은 “시청자들의 불편함을 해소하기 위하여 디지털 방송프로그램의 표준 음량 기준을 마련한다는 것이고, 디지털 방송프로그램의 표준 음량 기준을 정하여 고시하도록 함(제70조의2 신설)”하는 것이다. 이에 근거하여 동년 11월 28일에는 “디지털 텔레비전 방송프로그램 음량 등에 관한 기준”이 제정·고시되었으며, 그 주요 내용은 다음과 같다. [12]

제3조(표준 음량기준) ① 디지털 텔레비전 방송프로그램의 표준 음량은 평균 음량을 -24 LKFS로 하며, 운용상의 허용오차는 $\pm 2\text{dB}$ 이내로 한다.
적용대상 사업자 1. 지상파방송 사업자(DMB 제외) 2. 종합유선방송 사업자 3. 위성방송 사업자로 방송채널을 직접 사용하는 사업자 4. 방송채널 사용 사업자 5. 중계유선방송 사업자 6. 전송망 사업자 7. 방송광고 판매대행 사업자

시행일 : 2014년 11월 29일

방송법 및 기술기준과는 별도로 음량측정 및 관리를 위한 보다 상세한 내용은 TTA에서 기술표준으로 제정되었으며, 두 건의 제정 및 1회의 개정이 있었고, 그 내용은 다음과 같다. [13], [14]

가. 표준 번호 : TTAK.KO-07.0114, 표준제목 : 디지털 방송 음량 레벨 운용 기준, 제정일: 2013년 10월 10일, 개정일 : 2015년 06월 23일

주요 내용 “방송 사업자가 제공하는 디지털 방송 프로그램의 음량을 일정한 수준으로 유지하기 위해 요구되는 음량 레벨 운용 기준, 음량 측정 방법, 시스템 요구 사항 등을 규정”

나. 표준 번호 : TTAE.IR-BS.1770-3, 표준제목 : 오디오 프로그램 음량 및 트루피크 음량 레벨 측정 알고리즘, 제정일 : 2014년 12월 17일

주요 내용 “방송 프로그램 생성 및 교환 시 이용할 수 있는 객관적인 오디오 음량 측정방법과 트루피크 레벨 측정방법”

2014년 11월 28일에 고시된 “디지털 텔레비전 방송프로그램 음량 등에 관한 기준”은 1년 6개월의 유예기간을 두고 2016년 5월 29일부터 시행되었으며, 관련하여 해당 업무 주무관청인 중앙전파관리소에서 업무지침을 예규로 제정하였다. 해당 예규에는 방송프로그램 음량 관리 및 적합여부 측정방법과 해당 방송법령 위반자 행정처분 및 과태료 부과절차 등이 명시되어 있으며 위반 시의 구체적인 조치 및 벌금 부과기준은 [표 3]과 같고 관리 체계는 [그림 3]과 같다. [14]

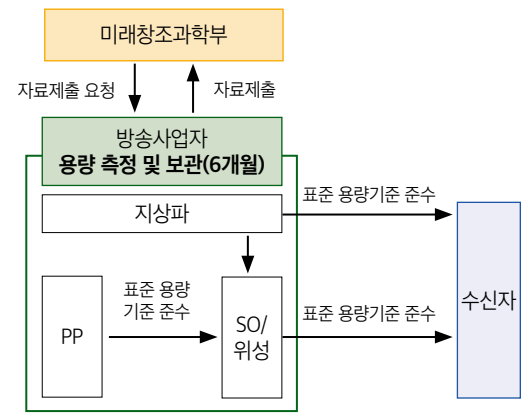


그림 3. 음량 기준 관리 체계

위반 행위	위반 정도	과태료 부과금액
시행령 별표4의 제17호 및 제18호	1. 동일 채널의 음량기준 위반횟수 1회 시	자체시정 지시
	2. 동일 채널의 위반횟수 2회시(1차 과태료)	기준금액(700만원)
	3. 동일 채널의 위반횟수 3회시(2차 과태료)	직전 부과금액의 50% 가산
	4. 동일 채널의 위반횟수 4회 이상 시	기준금액의 100% 가산
	5. 의견제출 기한 내 과태료 납부	기준금액의 20% 감경
	6. 직전 위반일로부터 1년 이상 경과 이후 동일한 채널에서 위반행위가 재 발생한 경우	자체시정 지시

표 3. 음량 기준 위반 시 조치 및 벌금 부과기준

텔레비전 방송 음량 기준 도입 전후 국내 디지털 텔레비전 음량

텔레비전 음량 기준이 도입되기 이전 국내 텔레비전 방송 음량레벨은 매우 심각한 상황이었다. 그 예로 2011년도에 KBS1, KBS2, MBC, SBS 등 지상파 방송사를 대상으로 이루어진 음량 레벨 조사 결과 4개 채널의 누적 음량 레벨 평균치는 -17.4LKFS로 ITU-R 국제기준치보다 평균 6.6dB 높은 것으로 조사된 바 있다. 이때 가장 높은 채널의 레벨은 -16.7LKFS로 국제 기준치 대비 7.3dB 높았으며, 가장 낮은 채널은 -18.3LKFS로 5.7dB가 높았다. 누적 평균 레벨 외에 음량 레벨의 최고치를 나타내는 True Peak 치의 경우 역시 국제 표준인 -1dBTP 보다 평균 1.5dB 높았다. [15]

방송사	누적음량레벨	국제기준대비편차
A	-15.7	8.3
B	-15.9	8.1
C	-16.8	7.2
D	-15.7	8.3
평균	-16	8

표 4. 2011년 국내 지상파방송사 음량 레벨 현황 (누적평균, dBLKFS)

방송사	True Peak Level	국제기준대비편차
A	0.4	1.4
B	1	2
C	0.2	1.2
D	0.5	1.5
평균	0.5	1.5

표 5. 2011년 국내 지상파방송사 음량 레벨 현황 (피크레벨, dBTP)

방송채널	2011년도	2013년도	변동
A	-18.0	-15.7	2.3
B	-16.7	-15.9	0.8
C	-18.3	-16.8	1.5
D	-16.7	-15.7	1.0
평균	-17.4	-16.0	1.4

표 6. 2011년과 2013년 국내 지상파방송사 음량 레벨 비교 (누적평균, dBLKFS)



그림 4. 지상파 4개사 방송채널 음량 레벨 변화 추이, 2011년, 2013년 및 2015년도

저하게 개선된 것으로 분석된다. 지상파 방송 A채널의 경우 2016년도 1월부터 5월 초까지 측정된 음량 레벨의 평균값은 -15.9dB로 기준 대비 8.1dB 높은 것으로 분석되었다. 그러나 음량 기술기준이 시행된 이후인 5월 29일부터 7월까지 측정된 결과 그 평균레벨은 -23.9dB로 기술기준을 잘 준수하고 있는 것으로 분석되었다. [그림 5]는 지상파 방송 채널 A의 음량 기술기준 도입 전후의 음량 레벨 변화를 보여주며, [그림 6]은 방송음량 측정시스템을 보여준다.

한편 이 글에서는 대표적으로 지상파 한 개 채널에 대한 음량 변화 분석 결과를 제시하였으나, 타 지상파 방송 채널들과 종합편성 채널들을 포함한 유료방송 채널들의 음량 레벨 역시 관련법 실시 전후하여 현저한 변화를 보여주며, 대부분의 채널들이 기술기준을 만족하고 있음을 확인하였다. [17]

2년 후인 2013년도에 동일한 채널들에 대해 다시 측정된 결과들을 살펴보면 4개 채널 모두 음량 레벨 모두가 증대되었는데, 그 증가는 1.0dB ~ 2.3dB로 음량 레벨의 불균형이 더욱 심화되고 있음이 확인되었다. [표 6]에서는 2011년 대비 2013년도의 지상파 방송사 4개 채널의 누적 음량 평균치 변화를 보여준다. [15]

2015년도에 동일한 지상파 4개 방송채널들에 대한 음량 레벨 측정 결과 역시 더욱 불균형 문제가 심화된 것을 알 수 있으며, 평균 값이 -13dB까지 증대되어 국제 기준치 대비 11dB까지 높아져 국내의 디지털 텔레비전 음량으로 인한 문제의 심각성이 최고도에 달하였다고 평가된다. [그림 4]는 2011년, 2013년 및 2015년도에 측정 비교된 지상파 방송 4개 채널의 평균 음량 레벨의 증가 추세를 보여준다. [16]

디지털 텔레비전 음량 레벨은 음량 기준을 반영한 방송법과 기술 기준 등이 본격적으로 시행된 2016년 5월 29일을 전후하여 현



그림 5. 지상파 A채널의 음량 변화 (관련 법 시행 전후)



그림 6. 텔레비전 음량 측정시스템

결론

이 글에서는 아날로그방송이 디지털로 전환되면서 대두된 디지털방송 음량 불균형 문제와 그 이유를 살펴보고 이 문제를 해결하기 위한 국내외의 기술 개발 및 제도 도입 현황 등을 살펴보고, 국내 법제화 전후의 음량 변화에 대해서도 살펴보았고 현재 음량 기술기준이 제대로 준수되고 있음을 확인하였다. 향후 지속적으로 본 음량 기준이 준수되어 국내 방송프로그램 수준이 제고되고 시청자들의 편안한 시청 보장 및 국내 프로그램의 국제적 유통 활성화에도 이바지할 수 있기를 바란다. 또한 음량 관련 국산 장비 추가 개발들이 이루어져 국내 방송사 및 프로덕션들이 사용하는 음량 측정 및 제어 장비들의 외산 장비들의 비율을 낮추고 나아가 해외 시장에도 진출할 수 있는 날이 오기를 기원하며 글을 마친다.

참고문헌

- [1] Earl Vickers1, "The Loudness War: Background, Speculation and Recommendations", AES 129th Convention, San Francisco, CA, USA, 2010 November 4-7
- [2] John Tomarakos, "Relationship of Data Word Size to Dynamic Range and Signal Quality in Digital Audio Processing Applications"
- [3] "Dynamic Range Compression Pt 1 - What Is Dynamic Range?", <http://www.learn.digitalaudio.com>
- [4] "Algorithms to measure audio programme loudness and true-peak audio level", ITU-R Rec. BS.1770, 2006
- [5] "Operational practices for loudness in the international exchange of digital television programmes", ITU-R Rec. BS.1864, 2010
- [6] "Algorithms to measure audio programme loudness and true-peak audio level", ITU-R Rec. BS.1770-2, 2011
- [7] 조용성, 정준영, 최동준, 허남호, 오경석, "국제 방송 음량 표준화 및 규제 추진 동향", TTA Journal, Vol. 142, 2012
- [8] "ITU-R SG6 연구활동보고서", 한국ITU연구위원회, 2010.12
- [9] 이상운, "디지털방송 음향레벨 기술 표준화 연구", 한국방송통신위원회 국립전파연구원, 2011.11
- [10] 이상운, "디지털 방송프로그램 음량 기준 및 시스템 도입 방안 연구", 2013. 11. 30
- [11] "디지털방송프로그램의 표준 음량기준", 미래창조과학부, 2014.11.28.
- [12] TTA.KO-07.0114, "디지털 방송 음량 레벨 운용 기준", 제정 2013년 10월 10일, 개정, 2015년 06월 23일
- [13] TTA.EI-BS.1770-3, "오디오 프로그램 음량 및 트루피크 음량 레벨 측정 알고리즘", 2014년 12월 17일
- [14] "디지털 텔레비전 방송프로그램 음량기준 등에 관한 업무지침", 중앙전파관리소, 2016년 5월 27일
- [15] 이상운, 조용성, 김재경, "디지털 TV 방송음량에 대한 연구" 통신위성우주산업연구회논문지 제80권 제4호, 2013.12
- [16] 이상운, 이지혜, 김정길, "국내 디지털방송 라우드니스 분석", 2015년 한국방송공학회 추계학술대회 shsanswlq, 2015. 10
- [17] Lee SangWoon, A Study on the Loudness of Korean Digital Television Broadcast, KOBACON Conference, 2016.5 외