

디지털 방송 음량 레벨 운용 기준

조용성 TTA 정보통신표준화위원회 WG8034 의장
ETRI 케이블방송연구실 선임연구원

최동준 ETRI 케이블방송연구실 실장



1. 머리말

누구나 한 번쯤 방송 채널을 변경하거나 같은 채널 내에서 방송 프로그램과 광고 사이의 음량의 급격한 변화로 인해 급하게 리모컨을 찾아 볼륨을 조절해야 했던 경험을 가지고 있을 것이다. 이와 같은 방송 음량의 불균형에 따른 시청자의 불편은 아날로그 방송을 통한 상업광고가 시작된 이래 현재까지 지속되고 있으며, 방송이 디지털로 전환되면서 오디오 다이내믹 레인지가 더욱 확대되어 방송 음량 불균형에 따른 문제가 더욱 심각해지고 있다.

이 같은 문제를 해결하기 위해 ITU-R에서는 사람이 실제로 느끼는 소리의 크기를 정확하게 측정할 수 있는 알고리즘을 표준화하였으며, 미국, 유럽, 일본 등 주요 국가들은 ITU-R의 표준 방식을 기반으로 방송 음량을 일정한 수준으로 유지할 수 있도록 하는 기준이나 규제를 만들어 시행하고 있다. 또한, 국내에서도 방송 음량 규제를 위한 방송법 일부 개정

을 준비하고 있다.

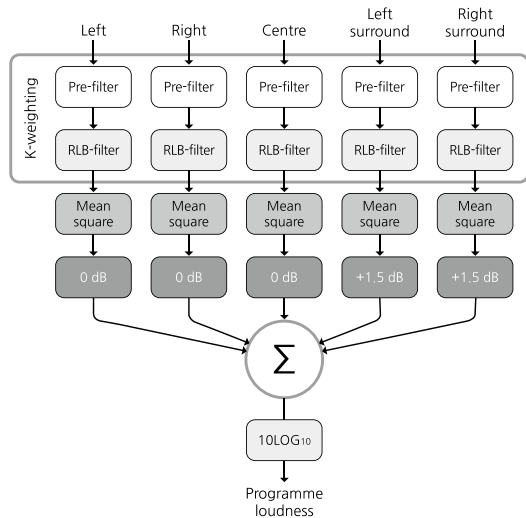
본고에서는 국내 디지털 방송 프로그램의 음량을 일정한 수준으로 유지할 수 있도록 하는 디지털 방송 음량 레벨 운용 기준에 대해 소개하고자 한다.

2. 디지털 방송 음량 레벨 운용 기준

본 장에서는 국제적으로 방송 음량 측정에 사용되고 있는 ITU-R의 표준 방식과 국내의 디지털 방송 프로그램 음량 레벨 운용 기준에 대해 소개하고자 한다.

2.1 ITU-R 권고에 따른 음량 측정 방법

디지털 방송 프로그램의 음량 측정이란, 사람이 실제 느끼는 소리의 감각적인 크기를 ITU-R 권고안의 음량(Loudness)이라는 개념으로 수치화하여 측정하는 것을 말한다. ITU-R에서는 2000년 9월부터 디지털 오디오의 음량 측정 방법 마련을 위해 다양



[그림 1] ITU-R 권고 BS.1770의 다채널 음량 측정 알고리즘 블록 다이어그램

한 오디오 테스트 신호를 이용한 주관적 음량 평가를 실시하였으며, 2006년에는 주관적으로 인지하는 방송 프로그램 음량을 객관적인 방법으로 수치화하는 방법과 오디오 신호의 실제 최고 레벨(true-peak audio level)을 측정할 수 있는 방법을 포함하는 ITU-R 권고 BS.1770을 발표하였다.

[그림 1]은 ITU-R 권고 BS.1770의 다채널 음량 측정 알고리즘의 블록 다이어그램으로, 5.1채널 오디오에서 저주파 효과(LFE: Low Frequency Effects)를 제외한 5개 채널의 음량을 누적하여 측정하는 방식이다. ITU-R의 방법은 모노, 스테레오 신호에도 적용 가능하며, 이러한 경우에는 해당 채널들만 입력하여 측정하게 된다.

다채널 오디오의 음량 측정에는 2단계의 필터가 적용된다. 첫 번째 단계인 전치 필터(Pre-filter)는 사람 머리에서 주파수에 따른 음향적 영향을 고려하기 위한 것이고, 두 번째 단계에서는 사람의 청각 특성에 기반을 둔 RLB(Revised Low frequency B) 가중치 필터를 적용하는 것으로 2kHz 이상의 고주파

대역에서는 증폭, 저주파 대역에서는 감쇄하는 효과를 가진다. 또한, 후방 서라운드 입력에 대해 +1.5dB의 가중치를 주고, 채널별 측정 결과를 합산하여 실제 사람이 느끼는 소리의 크기를 측정할 수 있게 된다.

ITU-R 권고안의 방식으로 측정된 음량 측정 단위는 LKFS(Loudness K-weighted relative to Full Scale)를 사용하는데, LKFS 단위는 데시벨(decibel) 단위와 동일하며, 신호의 1dB 상승은 1LKFS 증가를 나타낸다.

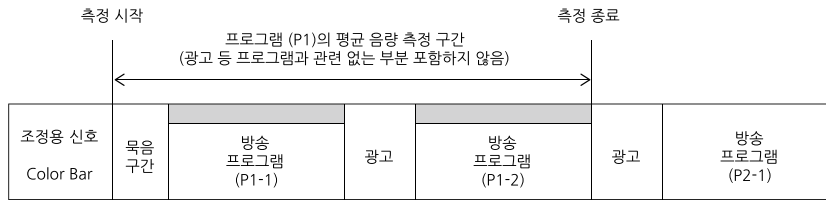
ITU-R 권고 BS.1770은 2010년 BS.1770-2에서 오디오 신호에 포함된 긴 묵음 구간을 전체 음량 측정 결과에서 제외하는 오디오 게이팅(Gating) 방법을 추가하였으며, 2012년에는 트루 피크 오디오 레벨 측정 알고리즘을 수정한 ITU-R 권고 BS.1770-3을 발표하였다. 이 밖에도 2010년 3월 국제 디지털 TV 방송 프로그램 교환에서 음량을 위한 운용가이드(ITU-R 권고 BS.1864)를 통해 국제 간에 교환되는 디지털 TV 프로그램의 음량을 -24LKFS로 맞출 것을 권고하였다. 이와 같은 ITU-R의 음량 관련 권고들은 미국, 유럽, 일본 및 국내에서 방송 음량 측정 방법 및 음량 기준의 근간으로 활용되고 있다.

2.2 국내 디지털 방송 음량 레벨 운용 기준

2.2.1 디지털 방송 음량 레벨 기준

국내 디지털 방송 음량 레벨 운용 기준은 방송법 및 인터넷 멀티미디어 방송사업법의 규정에 따라 방송 사업을 하는 지상파 방송사업자, 종합유선 방송사업자, 위성 방송사업자, 방송 채널 사용사업자, 인터넷 멀티미디어 방송사업자에 적용될 수 있다. 향후 디지털 라디오 방송이 시작되는 경우에도 동일한 기준을 적용할 수 있다.

방송 프로그램 음량 및 신호 레벨의 측정은 ITU-R



[그림 2] 단일 프로그램의 평균 음량 측정 구간 예시

의 권고를 기반으로 하고 있다. 오디오 프로그램의 음량과 트루피크 오디오 레벨 측정을 위한 알고리즘으로 ITU-R 권고 BS.1770-3의 측정 방법을 따르도록 규정하고 있다. 또한, ITU-R 권고 BS.1770-3에 따라 묵음 구간의 음량을 전체 프로그램 음량의 계산에서 제외하며, 방송 프로그램의 음량은 음성(Voice), 배경 음악(Back Ground Music), 음향 효과(Sound Effect) 등 특정 요소에 관계없이 방송 프로그램을 구성하는 모든 소리를 대상으로 측정하도록 하고 있다.

디지털 방송 프로그램의 음량을 적정한 수준으로 유지하기 위한 목표 음량값은 국제적으로 통용되는 기준값인 -24LKFS, 운용상의 허용오차는 $\pm 2\text{dB}$ 로 규정하였다. 목표 음량이란, 하나의 방송 프로그램 본편의 시작부터 종료 시점까지 프로그램 전체 구간에서 일정 단위로 측정된 값을 누적한 평균값을 의미하는 것으로, 방송 사업자의 시설을 통해 시청자에게 제공되는 모든 디지털 방송 프로그램의 제작부터 송출까지 모든 과정에서 동일한 규정을 적용해야 한다. 허용오차의 경우는 방송 프로그램의 사전 제작이 어려운 생방송 프로그램 등과 같이 실시간으로 음량을 조절해야 하는 경우를 위한 것으로, 사전 제작되는 방송 프로그램의 경우는 기준값인 -24LKFS에 최대한 맞춰서 제작해야 한다.

[그림 2]는 단일 방송 프로그램의 평균 음량 측정 구간을 예시한 것이다. 동일한 방송 프로그램 중간에

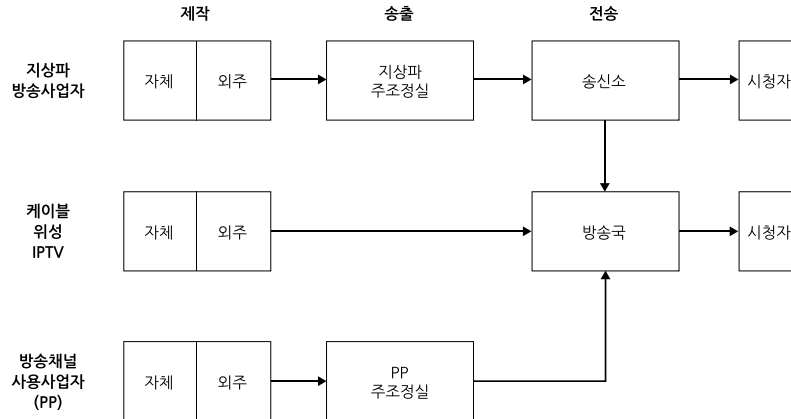
광고가 삽입되는 경우, 광고 송출 구간의 음량은 전체 방송 프로그램 음량 합산에서 제외된다. 또한, 프로그램 시작 시의 묵음 구간과 방송 프로그램 음량을 400ms 블록 단위로 측정한 음량이 -70LKFS 이하인 블록도 방송 프로그램 음량 합산에서 제외된다.

2.2.2 디지털 방송 프로그램 제작 및 시스템 운용

디지털 방송 프로그램의 제작부터 전송까지 과정은 [그림 3]의 예시와 같다. 방송 프로그램의 제작 단계에서부터 정해진 음량 기준에 따라 프로그램을 제작해야 하며, 시청자에게 방송서비스를 제공하는 방송사업자는 정해진 기준에 따라 방송 프로그램이 전송될 수 있도록 시스템을 운용해야 한다.

방송사업자의 시설을 통한 방송을 목적으로 제작되는 광고를 포함한 모든 디지털 방송 프로그램의 음량은 표준에서 규정한 목표 음량인 -24LKFS로 제작되어야 하며, 음성 다중 방송의 경우는 주음성과 부음성 각각의 음량을 목표 음량에 맞게 별도로 분리하여 제작해야 한다.

방송 프로그램의 음량을 목표 음량으로 제작한다는 것은 프로그램을 구성하는 모든 음원들의 음량을 강제적으로 일정하게 맞춘다는 의미는 아니며, 지나치게 큰소리는 작게, 작은 소리는 다소 크게 표현하여 소리의 편차를 적정하게 유지하여 전체적인 음량의 평균이 목표 음량 기준에 맞도록 제작하는 것을 의미한다. 또한, 큰 소리와 작은 소리의 편차가



[그림 3] 디지털 방송 프로그램의 제작 송출 및 전송 절차

너무 심하면 목표 음량 기준에는 만족하지만, 실제 시청자가 듣기에는 크고 작은 음량의 편차가 심하여 방송 시청을 불편하게 하므로, 전체적으로 일정한 청감 레벨을 유지할 수 있도록 방송 프로그램을 제작해야 한다.

방송서비스를 제공하는 방송사업자는 음량 기준에 맞게 제작된 프로그램을 전송하는 과정에서 본래의 음량이 변형되지 않도록 시스템을 운용해야 한다. 프로그램 제작 과정에서 음량 레벨 규정에 맞도록 제작하는 것이 어려운 경우(예, 자체 시스템으로 음향 믹싱을 하지 않고 외부에서 공급되는 프로그램이나 생방송, 방송예고 등 주조정실에서 직접 재생하는 프로그램의 경우 또는 방송 시간에 급박하게 제작되어 주조정실에 입고되거나, 음량 규정 이전에 제작되어 레벨 차이가 현저히 나지만 사전에 음량의 조정이 어려운 경우 등)는 방송 신호가 최종 출력되기 직전 단계에서 방송 프로그램의 음량을 지정된 값으로 자동으로 조정해주는 자동 음량 프로세싱 장비를 설치하여 운용할 수도 있다. 다만, 자동 음량 프로세싱 장비를 사용하는 경우 원래의 음색과 음질이 변하지 않도록 조심해야 한다.

디지털 방송 음량 레벨을 적절한 수준으로 유지하기 위해서는 제작 과정에서 최대한 목표 음량 기준에 맞는 음량 레벨로 디지털 방송 프로그램을 제작하는 것이 매우 중요하며, 가급적 자동 음량 프로세싱 장비의 사용은 피하는 것이 바람직하다고 할 수 있다.

3. 맺음말

이상으로 디지털 방송 음량 레벨 운용 기준의 주요 내용에 대해 간단하게 살펴보았다. 방송 음량의 불균형으로 인한 문제를 해결하기 위해 이미 세계 주요 국가들에서 방송 음량 규제 정책을 시행하고 있으며, 국내에서도 관련 제도를 마련하고 있다. 국내에서 향후 2~3년 이내에 디지털 방송 프로그램 음량 규제가 본격적으로 시행되면 시청자가 듣기 편한 방송서비스가 제공될 수 있을 것으로 기대된다. **TTA**