

Inter BEE 2010

International Broadcast Equipment Exhibition

コ ン テ ン ツ フ ォ ー ラ ム

音 響 シ ン ポ ジ ウ ム

ラウドネス音声基準規格は、ユーザを
リモコンボリュームから解放する切り札になるか

11月18日(木) 13:00~16:00 幕張メッセ：国際会議場2階 国際会議室

社団法人 電子情報技術産業協会 (JEITA)

■コーディネーター

2010年の音響フォーラムは、
ラウドネスモニタリングを取り上げました

沢口 真生 氏

株式会社パイオニア 技術顧問 Fellow AES/IBS



従来適正音声レベルをモニターするツールは、純粋な電気信号の大きさをモニターし古くはVU計からピークメータ、デジタルメータと変化してきました。近年心理音響の要素を考慮した「ラウドネス」をモニターに取り入れるための国際的な規格制定がITU-Rを中心に活動し(ITU-RBS-1770)。世界的に最適レベルが統一されようとしています。音量競争の時代から適正な音量バランスの時代へと大きな転換をもたらすのがこのラウドネスによる音声モニタリングです。

放送、音楽、CMなどでは、「ラウドネスWAR」とよばれる「大きいことはいいことだ!」という思想背景のもとで過激な音量競争をもたらしその結果、ユーザーは、極度に圧縮、音質加工された音を聴き、局・番組・CM間などで生じる音量差を補正するために、リモコンボリュームを手放せないという状況になりました。こうした状況を解決するためITU-Rにおいて、聴覚モデルを用いた「ラウドネスモニタリング メータ」を規格化する作業が進行中でこれを受け、ヨーロッパ(EBU)、アメリカ(SMPTE/NAB)そして国内でも電波産業会(ARIB)を中心にラウドネスモニターによる制作基準が本年中に策定予定です。この動向をいち早く紹介し、制作から送出、放送やメディア、視聴者までこういった課題やメリットがあるのかを多角的に取り上げることになりました。

同時にラウドネスメカ各社の製品を合同展示しますので実機による動作もぜひ体験してください。

プロフィール

1971年 千葉工業大学 電子工学科卒
同年 NHK入局 山形局をへて
1975年 放送センター 制作技術局
音声ドラマのミキサー担当
2003年 制作技術センター長を経て
2005-06年 定年後パイオニア 研究開発本部
技術戦略部オーディオ推進
2009年 サラウンド寺子屋活動にたいし
AES JAPAN AWARD
2010年 芸大出版より「サラウンド入門」を共著出版
現職では、オーディオ技術の発展のため各種調査活動
やセミナー、講演、執筆活動を実施。
2006年4月より東京芸大音楽環境創造科にてサウン
ドデザインを担当。
2007年9月にはJAZZレーベル UNAMASを発足
し制作活動も行う。

専門分野は、ドラマのサウンドデザイン、特に1985年以降は、デジタル時代を見据えたマルチチャンネル・サラウンド音声のスタジオ設計とソフト開発に従事。

1987年よりDOLBY SURROUNDによるFMドラマ、1992年からは3-2サラウンドのHD-TVドラマなどでサラウンド制作のソフト開発と普及啓蒙にむけた制作ガイドライン策定や次世代オーディオ調査活動に従事。

近年はInter BEE国際シンポジウム音響部門の企画運営、JPPA-AWARDミキシング部門審査委員、JAS理事、AES技術委員会スタジオセクションの共同議長を担当。

2002年AESよりサラウンド音響への貢献でフェロウシップ授賞、2003年にはヨーロッパIBSより同趣旨でフェローを授賞。2004年ABUより2004年度最優秀論文賞を放送におけるサラウンド制作で受賞。

2005年JASより音の日10周年記念として永年のサラウンド活動に対し「音の匠」を顕彰。

AES:音の国際的団体であるAESのFELLO MEMBER
現在AES T.C SPAP委員会共同議長
IBS:ヨーロッパ放送音響の団体FELLOW MEMBER

国内

日本音響学会 映像情報メディア学会 JAS会員
Inter BEE国際シンポジウム運営委員
JPPA-AWARDミキシング部門審査委員

近著は世界中のサラウンドエンジニアのノウハウを集成した「サラウンド制作ハンドブック」兼六館。
(日本・中国・韓国版)

サラウンド制作の世界を作曲家、アーティスト、デザイナー、エンジニアなどへ普及のため毎月自宅ホームスタジオでサラウンド塾を開催中。

サラウンド寺子屋:

<http://hw001.gate01/mick-sawa>

■コーディネーター

2010年の音響フォーラムは、
ラウドネスモニタリングを取り上げました

亀川 徹 氏

東京芸術大学 音楽学部 音楽環境創造科 教授



プロフィール

1983年、九州芸術工科大学音響設計学科卒業後、日本放送協会（NHK）に入局。番組制作業務（音声）に従事し、N響コンサートなどの音楽番組を担当するとともに、ハイビジョンの5.1サラウンドなど新しい録音制作手法の研究に携わる。

2002年10月、東京芸術大学音楽学部助教授（現在は准教授）に就任。音楽環境創造科と大学院音楽文化学専攻音楽音響創造で音響、録音技術について研究指導をおこなう。

AES日本支部役員、日本音響学会、日本音楽知覚認知学会、日本オーディオ協会、日本音楽スタジオ協会会員

専門はサラウンドによる音楽録音。テレビや映画、ゲームなどのサラウンド音楽のミキシングも多数手がけている。また現在はサラウンド録音による空間表現についての研究や、公共空間における音楽の聞こえ方についての研究をおこなっている。

2009年10月、AES日本支部での活動についてAES本部よりBoard of Governor Awardを受賞。

2010年4月、教授に昇格。

■プレゼンター

ラウドネスメータの開発経緯とNHKでの取り組み

岡本 幹彦 氏

日本放送協会 放送技術局 制作技術センター
番組制作技術部 副部長

「ラウドネス」という言葉を最近よく耳にするようになりました。「ラウドネス」とは「聴感上の音の大きさ(音量感)」のことで、音の知覚に関する最も基本的な性質のひとつです。

では、なぜ今「ラウドネス」が注目を集めているのでしょうか。

その要因の一つは、番組制作や送出時に音の大きさを管理するために使用しているVU(Volume Unit)計だけでは音の大きさを揃えるのに限界があり、番組間における音の大きさのバラつきを解決することができないため、より聴感にあったメータの登場が望まれているからです。

もう一つは、ITU-R(国際電気通信連合 無線通信部門)でラウドネスメータに関わる「測定アルゴリズム」「メータの要求条件」「国際番組交換レベル」という3つの国際基準が勧告されたことです。これを契機にメーカー各社から製品が次々と発表され、ラウドネスメータを使用して番組制作や番組交換を行なおうという気運が世界的に高まっているためです。

NHKでは1999年に聴覚心理モデルを利用したリアルタイムラウドネスレベルメータを開発し、2000年からのITU-Rでのラウドネスメータ審議に寄与してきました。NHKで開発したラウドネスメータは映像編集室や試写室など音声の専門家でない人が音の大きさを管理するために活用していますが、制作現場でミクサーがVU計の代わりに使用するまでには至っていません。

しかし、来年7月テレビ放送が完全デジタル化されると制作現場の音声レベルがそのまま家庭まで届くようになり、今まで以上に制作現場での音声レベル管理が重要になってきます。また、今後オリンピックなどの国際番組制作ではラウドネスレベルでの制作が標準になってくることが予想されます。そのため、NHKでは制作現場におけるラウドネスメータの運用方法の検討が急務となっています。

このシンポジウムでは、ラウドネスメータが開発されるまでの経緯とITU-R勧告の概要について解説し、ラウドネスメータを放送現場で活用していくためのNHKでの取り組みについて紹介します。

プロフィール

- 1986年 電気通信大学電子工学科卒業。同年、NHK入局、山口放送局赴任。
- 1990年 放送技術局制作技術センターにおいて、テレビ、ラジオのドラマ番組を中心に音声業務に従事。サラウンド番組の開発や5.1サラウンド対応MAスタジオCD809などのスタジオ設計を担当。
- 2004年 放送技術研究所にて、スーパーハイビジョンの音響システムである22.2ch音響などの高臨場感オーディオの研究に従事。ARIBスタジオ音声作業班の立ち上げに参加し、ITU-Rにおけるラウドネスメータの審議に寄与。
- 2006年 名古屋放送局技術部(制作技術)にて、地上デジタル放送における地域サービスの向上を目指し、地域放送でのサラウンド制作の拡充に取り組む。
- 2009年 放送技術局制作技術センター番組制作技術部にて大河ドラマ「龍馬伝」を担当。
- 2010年 番組制作技術部(音声)副部長。ARIBスタジオ音声作業班委員。

■プレゼンター

民放連「テレビ音声レベルWG」の活動状況及び今後の課題

松永 英一 氏

株式会社フジテレビジョン 技術局 制作技術センター
制作技術部 音声統括担当部長

日本では、1953年(昭和28年)に産声を上げ、60年近くの長きにわたり親しまれてきた地上アナログテレビ放送が、2011年7月をもって終焉を迎える。その時点で、地上及びBSテレビ放送は全て、デジタル放送という事になる。デジタル放送は、高画質高音質で、ゴーストもなくクリアであり、データ放送も可能など、数々の優位性がある。音声に関しては、この高音質という特質を維持するために、アナログ放送で行われていた音量を抑制する機器を用いずに送出されるのが原則となっているため、これまでも問題となっていた素材間の音量のバラツキが放送にそのまま反映されてしまうというデメリットを併せ持つこととなった。

民放連では、2009年7月に「技術委員会」の下部組織「テレビ音声レベルWG」を設置し、この問題を解決すべく一年半にわたり諸々の検討を行ってきたので、現在の活動状況、スケジュール感、今後の課題についてお伝えする。

【現在の活動状況】

(1) NAB技術規準T032

「テレビ放送における音声レベルの運用規準」策定に向けた検討

(2) 技術規準の補完となる「テレビ音声リファレンス音源」の制作

(3) 「ラウドネス測定用簡易フリーソフト」の制作

(4) NHKを含めた放送局間のレベル差の是正

(5) 国内外の動向把握

(6) 営業委員会、関連団体との連携、環境整備

【今後の課題】

(1) ラウドネス運用の周知、ラウドネスメータの普及

(2) NAB技術規準T032の周知、運用方法の確立

(3) 実運用後の問題点の解決

プロフィール

1979年 (株)フジテレビジョン入社 放送部に配属
マスター、回線系を担当

1981年 制作技術部音声に異動
以降、一貫して音声業務に従事
その間「ミュージックフェア」、「僕らの音楽」などの音楽番組、「タヤけニャンニャン」「クイズ・ドレミファドン」「なるほど!ザ・ワールド」などのバラエティー番組及びドラマ、映画を担当

1999年 文化庁芸術祭優秀賞受賞ドラマ「少年H」の音声を担当

2002年 バレエ「ドラゴンクエスト」で日本プロ音楽録音賞放送部門優秀賞受賞

2009年 民放連技術委員会の下部組織である「テレビ音声レベルWG」主査

1997年のフジテレビ本社のお台場への移転、2007年の湾岸スタジオ新設において音声設備の構築を行った。また、20年以上に渡り、民放連音声技術研修会の講師も担当している。

■プレゼンター

ラウドネスによって音声制作技術はどう変わるのか？

入交 英雄 氏

株式会社毎日放送 放送運営局 送出部 マネージャー



2010年9月末、米国ではCMの音量規制に関するCALM法案が下院に続いて上院も通過した。細かい修正があったため、再投票という過程が必要ようだが、法制化に向けた最終局面にあると言って良いだろう。

日本の音量問題は、統計を取ると番組音量バラツキは最大20dB近くに及び、世界的に見ても危機的状況にあると言っても過言ではない。デジタルテレビ放送の音声は高性能にも係わらず、番組やチャンネル間の音量バラツキが拡大して、テレビを見るのにリモコン(ボリューム調整)が欠かせない、というまことに皮肉な結果に陥っている。

一方、番組音量を揃えるためにラウドネス測定という技術が開発されITUにより勧告化された。ラウドネス値による番組交換は、音量の不揃いを劇的に改善する。アメリカでは法制化に対応する形でATSCによるラウドネス勧告が施行され、ヨーロッパでも9月にEBUラウドネス勧告が制定された。

日本では2011年7月にアナログ放送が終了し、デジタル放送への移行が完了する。ラウドネスによる運用へ移行を考えるならば、最善にして最後の機会であろう。各機関では、ラウドネスによる番組の交換規準についての検討が進められている。世界的潮流となりつつある、ラウドネスによる音声レベルの運用に向けて、まさに瀬戸際である。

このようにラウドネス運用の気運が高まってきた訳であるが、現場エンジニアはどのような対応を迫られるのであろうか？来るべきラウドネス時代のミキシング法はいったいどのようなものなのか？

ラウドネスによる音声規準を考えた場合、例えば番組全体の平均ラウドネス値に最大許容値を設けることによって、音量過多の番組を制限することが考えられる。そのためには最大許容値よりちょっと小さい値を目標としてミキシングを行う必要がある。ところが、平均ラウドネス値は番組が終わって初めて確定する値である。

ラウドネスメータは、確かに途中経過を表示するが、積算メータなので1分も過ぎれば、素早いフェーダー操作に殆ど反応しなくなる。このような非常に緩慢とした動きのラウドネスメータだけを頼りにしてミキシングすることは、到底考えられない。

MAを行う番組であれば、最終のプレイバック時にラウドネスを計測して許容値に収まる様に全体レベルを調整するという方法があるが、生放送などでは使えない方法である。結局は使い慣れたVUメータを頼りに、ラウドネスメータを横目にミキシングせざるを得ないことになる。

プロフィール

1956年生まれ。

1979年九州芸術工科大学音響設計学、

1981年同大学院卒。学生時代より録音活動を行い、特に4ch録音や空間音響について探求を重ね、私自身のサラウンド・サウンドの源流となっている。

1981年(株)毎日放送入社。映像技術部門、音声技術部門、ホール技術部門、ボスプロ部門などを経て、現在では送出部門において放送における送出音量の諸問題を含めたユニバーサル音声について研究している。

音声部門では放送業界で初めてのドルビーサラウンドによる高校野球中継などのプロジェクトに関わる。

社外委員としてARIB音声作業班委員、民放連テレビ音声レベル作業班委員、AES日本支部役員を勤める。

そこで本日は、

1. VUメータをどのように利用すれば規準を満足するミキシングができるのか？
2. EBUの勧告に採用された、ショートターム・ラウドネスメータとモーメンタリ・ラウドネスメータは使えるメータなのか？
時間が許せば、
3. ラウドネスメータは誰に必要なのか？
4. 実際の番組制作において陥りやすい盲点は？
の各テーマについて考察したい。

最後に、ラウドネス導入は、現在の制作手法を見直す良い機会でもある。

我々はVU系を中心に仕事をしているが、私が業界に飛び込んで約30年、VU計の振れは、平均3VU程度大きくなったと感じている。

機器の進歩もあって多少のレベルオーバーが歪まなくなると、意識的、無意識的に、「大きい音は良い音だ」という悪魔の囁きが音量競争に火をつけたかと思うほどだ。これは世界的な現象で、VU計を欺くミキシング法まで考案され世の中を席卷していった。コンプレッサの目的も、一言で言えば音量を大きくする所にあるが、ラウドネス・マキシマイザと言うメータの振れを大きくせずに、音量を大きくするエフェクターまで現れた。

しかしながら、その結果、世の中が本当に良い音で満たされたのかどうか考えてみる必要がある。良い音の条件に大きくはっきり聴こえるということがあったとしても、決して大きければ良いというものではない。私は、ラウドネスメータの運用は、音のユニバーサルデザインの第一歩ではないかと考えている。日本が突入しつつある高齢化社会において、放送におけるユニバーサルデザインは重要な技術となっていくだろう。

■プレゼンター

CM制作とポストプロダクションでの課題

村越 宏之 氏

株式会社 IMAGICA デジタルプロダクション ポストプロダクション部
五反田制作第二グループ /JPPA/ サラウンド CM 研究会 サウンドエンジニア

CM制作とポストプロダクションでの課題を検証していきます。

放送局に納品する音声を制作するポストプロダクションの音声技術者の、新基準及びラウドネスという音声レベル評価方法の認知度を調査する為JPPAでは会員各社の音声技術者にアンケートの協力をお願いしました。
尚、アンケートは無記名で行っています。

アンケート項目は

- ・民放連でデジタルテレビ放送に向けた新しい音声レベル規定を策定しようとしていますをご存知ですか？
- ・前項に関してどのようにお考えですか？
- ・ラウドネスに関する、ITU-R BS.1770、1771、ITU-R BS.1864などの勧告案はご存知ですか？
- ・テレビ放送で問題になっている番組間(含、CM)の音量問題に関してどのようにお考えですか？

の4点。

回答はチェック方式としました。

回答は1-3問目までは知っている、知らない、その他で4問目は

- ・作品の内容によってバラつくのは仕方がない。
- ・納品された作品の音量を揃えるのは送出側の責任だと思う。
- ・音声技術者の最低限のスキルとして、納品基準に準拠したMixをする事が大切である。
- ・受像機にAGCやDolby volume等が内蔵されているものもあるので、音声技術者は気にする必要はない。
- ・作品・番組間の音量差は気にする必要は無い。
- ・その他

です。また記述欄を設け意見を記述していただきました。

このアンケート結果を紹介するとともに音声技術者の現状とこれからの問題点を検証します。JPPAの勉強会等の企画の参考に活用していきたいと思います。

以前に「サラウンドCM研究会」がヤマキ製のラウドネスメーター(LLM-D1212)で測定し雑誌「放送技術」に掲載させていただいた結果も併せて紹介。

プロフィール

- 1986年 音響ハウス入社。
テレビCM、ラジオCM、その他多数の映像作品の音声制作を経験。
- 1998年 東洋レコーディング入社。
テレビ番組を中心にMAを行う。
- 1999年 IMAGICA DIO入社。東京映像センターに配属。テレビCM、イベント映像、シネアド、劇場用予告等数々の映像作品の音声制作に携わる。16m/m film monaural から 3D & Surroundまで幅広く経験。
- 2007年 サラウンドCM研究会発足時より副事務局として参加。
JPPA AWARDS2007 ミキシング技術ドラマ部門シルバー賞受賞。
- 2008年 雑誌「放送技術11月号」に「TVCMの音声について」をサラウンドCM研究会メンバーとともに執筆、掲載。
JPPA AWARDS2008 ミキシング技術ドキュメンタリー部門審査員特別賞受賞。
- 2009年 AES Tokyo2009にてWS2「デジタル放送時代の音量コントロールはどうあるべきか?」、WS3「5.1サラウンドCM徹底検証! 一制作ノウハウと今後の課題-」にパネリストとして参加。放送のラウドネス問題と取り組みを始めている。以後民放連テレビ音声レベルWGと意見交換。
JPPA AWARDS2007 ミキシング技術ドラマ部門ゴールド賞、グランプリ、経済産業大臣賞受賞。
JPPAオーディオ部会参加。

■プレゼンター

ラウドネス標準化への道
EBU R128 による音声標準化

フローリアン・キャメラー 氏

EBUラウドネス規格委員会 議長



概 要

本記事では放送音声の歴史上最も根本的な変化の1つである標準化パラダイムのピーク標準化からラウドネス標準化への変化について説明する。ラウドネスジャンプはTV及びラジオ視聴者にとって大きな苛立ちの原因となってきた。ラウドネス標準化はこの問題を解決する解決策である(図1を参照)。

EBU勧告R128では放送チェーン全体を通じて全てのジャンルのラウドネスレベルを測定する予測可能かつ定義済みの手法を確立することによって、プロフェッショナルに対して複数のプラットフォームにおける取り込み、制作、送出、配給に関する安定した仕様を作成することを可能にする。音響業界がこの勧告に従うためにEBUグループLOUDは4つのサポート用文書を作成している。R128は完全にオープン標準に基づいており、我々が国際的に音声の作成及び測定を行う方法の統一化を目指している。“プログラムラウドネス”に加えて、R128では“ラウドネスレンジ”と“最大トゥルーピークレベル”という2つの音声記述語を導入しました。これら3つを組み合わせることによって、音声信号を特徴づける重要な記述語のセットが生まれる。

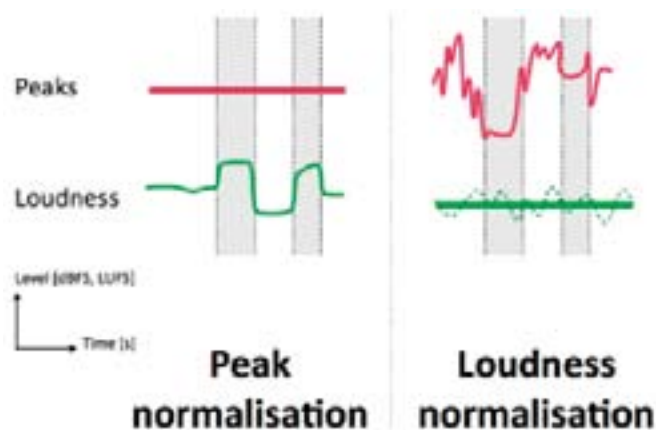


図1: 一連のプログラムのピークレベル標準化対ラウドネスレベル標準化

プロフィール

Florian Camerer氏は1990年にAustrian Broadcasting Corporation(ORF)に入社しました。非常に早い段階から、彼は小さな番組のミキシングを行い、ロケ地で仕事をしてきました。1995年には主に音響制作とポストプロダクションの分野で上級サウンドエンジニア(“トーンマイスター”)となりました。ドキュメンタリー番組における高品質の音響が、彼が特に興味を持っている分野です。1993年にCamerer氏はマルチチャンネル音響に興味を抱き始めました。彼はORFにおける最初の番組(“Arctic Northeast”)のミキシングをドルビーサラウンドで行い、現在ではORFにおけるマルチチャンネル音響の全ての側面に関わっています。Camerer氏は特にサラウンド音響制作の演出的側面、サラウンド音響用マイク、HD用マルチチャンネル音響における国際基準に関する講演を行います。

作 品:

複数のドラマ

(ブームオペレーターを含む)(“Eurocops”, “Tatort”) 複数の自然番組(“Universum”)及びアドベンチャー番組 (“Land der Berge”)におけるポストプロダクション及びロケーション録音

ORFシリーズ “Arctic Northeast -Franz-Joseph Land” (12時間、一部ドルビーサラウンド)の全音響 1993-96

Arctic Northeastの複数箇所の5チャンネル・ディスクリートによるリミックス

1998年の正教会に関するドキュメンタリー番組

“Russia’s holy war”の全ての音響 -5チャンネル・ディスクリートによるリミックス

マラケシュ/モロッコにおけるAndré Hellerのプロジェクト “Voices of God”におけるマルチチャンネル音響制作

大型ミレニアムドキュメンタリー番組

“A-Watch -Austria’s Nature-heritage”

複数のクラシックコンサートの5.0によるリミックス

“Arctic Northeast”(“The Ice Trap” and “Paradise Found”)を大幅に再編集したものをTV及びDVD用に5.1チャンネルでミックス

2003年ニューイヤーコンサートによってORFの5.1衛星中継への切り替えの周知に成功

2003年以降、ニューイヤーコンサートDVDのDVD音楽編集及び音響デザインを手がける

ラウドネスメータリングとラウドネス標準化は音声標準化の革命をもたらす。さらに、このラウドネス標準化パラダイムは取得、配給から送信まで音声放送信号のあらゆるステージに影響を与える。そのため、究極的な目標は放送チャンネル内及びチャンネル間の音声ラウドネスレベルを統一することによって視聴者に同じラウドネスレベルを提供することである。はっきりさせておきたいのは、番組内の芸術的そして技術的ニーズによってラウドネスレベルは変わる場合があるということである。ラウドネス標準化手法では番組の平均ラウドネスを使って番組間、そしてチャンネル間のレベルを一定に保つのである。

問題の根源―“ラウドネス戦争”

今日のヨーロッパにおける音声メータリングはQPPMに基づいている。実務では、これはこの反応時間より短い信号ピークは正確に表示されないことを意味する。このようなメーター上で表示されないけれど音声信号の“オープン性”を確保するために存在する必要がある信号用のヘッドルームを提供するために、合意済みの許容最大レベル(PML)は9dBFSに設定された。使用される変調システムでは約4.4dBのヘッドルームを許容するが、これは競合相手よりも大きな音を実現するためにより圧縮が繰り返された徐々になくなっていった。

EBUが作成した標準

国際電気通信連合(ITU)ではこの問題を認識し、ITU-R BS.1770を作成した。この標準の目的は番組のラウドネス及びトゥルーピークレベルの測定を行うための合意済みアルゴリズムを確立することだった。これは実施が容易な安定した基準である。また、BS.1770ではオーバーサンプリングトゥルーピーク手法(通常は4xオーバーサンプリング)を使って0 dBFSを超え、放送連鎖内で後にひずみを引き起こす可能性のあるインターサンプルピークをキャッチすることによってピークの測定を行うトゥルーピークメーターの使用の定義及び推奨を行っている。

BS.1770ではEBUの勧告R128の基礎を提供する。実際にラウドネス標準化のための具体的な“ターゲットレベル”(以下を参照)及び音のない時間が長く、離散発声のある番組のラウドネスマッチングを改善するためのゲーティング法を定義することによってR128の拡大も行っている。R128の中心には以下3つの音声パラメータがある。

- プログラムラウドネス
- ラウドネスレンジ
- トゥルーピークレベル

プログラムラウドネス

プログラムラウドネスは番組全体の長期的な統合ラウドネスを意味する。このパラメータは“番組の平均的な音の大きさ”を示す1つの数字(LUFSで表示、小数点の後に数字1つ)で構成される。これはゲーティング機能を追加されたITU-R BS.1770を遵守したメーターによって測定される。ゲートは信号が特定の閾値を下回った場合にはラウドネスの測定を一時停止する役割を果たす。

一連のテストを経て、ゲート無しのLUFS測定に対応して400msのブロック長を持った-8 dBのゲートが同意された。また、テストによって全ての音声信号の標準化のターゲットレベルは以下のようにすべきことが確認された。

-23 LUFS (-8 rel gate)

このゲーティング手法及び閾値は2010年10月にITUに定義され、ITUはITU-R BS.1770にこれを組み込むことに同意したが、閾値は-10 LUである。ITUメンバーの政府がこの改正を確認すれば、この改正はEBU R128の一部にもなる。

現実的にターゲットレベル-23 LUFSへの標準化が困難な番組(生番組やターンアラウンド時間が非常に短い番組)に関しては±1 LUの誤差が認められる。

ラウドネスレンジ

もう1つ考慮すべき点は全ての番組を収容するために必要なラウドネスレンジである(但し、これらの番組が国内視聴用の許容ラウドネスレンジを超えないことが条件)。ラウドネスレンジ(LRA)は1つの番組のラウドネス測定値の変化をLUで数値化する。LRAは1つの番組内のラウドネスの統計的分布に基づいており、極端な値は除外される。そのため、例えば、1回の銃声によってLRA値が偏ることはない。EBU勧告 R128では当該ステーションの平均的なリスナーの許容範囲や当該ステーションのジャンルの分布のような要因に依存するため最大許容LRAを指定していない。ただし、R128では音声信号の動的処理が必要かどうかを判断するため、また信号を特定の送信チャンネルもしくはプラットフォームの要件に一致させるためにLRAの使用を強く推奨している。LRAに関する詳細はEBU Tech Doc 3342に記載されている。

トゥルーピークレベル

音声信号レベルのトゥルーピークレベルは連続時間領域における信号波長の最大値(正もしくは負)を示す。この値はほとんどの場合においてサンプル間ないトゥルーピークを見落とす可能性のある準ピーク値メーターもしくはサンプルピークメーターが示す値よりも高い。BS.1770を遵守したオーバーサンプリングメーターを使用することによってこのようなピークを検知できる。

オーバーサンプリングメーターは実際のピーク値よりやや低い値を測定する場合がある(オーバーサンプリング周波数による)ため、制作における最大許容トゥルーピークレベルは以下になる。

-1 dBTP

アナログ再放送器のような放送連鎖のいくつかの部分や低ビットレートコーダーの使用者などはより低いトゥルーピークレベルを必要とする。“配布ガイドライン”(EBU Tech Doc 3344)ではこのトピックを包括的にカバーしている。

ラウドネス標準化戦略

消費者のためにラウドネス標準化を達成するには基本的に2つの方法がある。1つは全ての番組のラウドネスを同じにするソースそのものの実際の標準化であり、もう1つの方法が番組のラウドネスを記述するラウドネスメタデータの使用である。後者の場合、実際の平均番組ラウドネスレベルを標準化された値に変更する必要はなく、大きく異なる可能性がある。最新の設備を持った人々は、個々のラウドネス値を使用して番組を同じリプレーレベルにゲインレンジすることによって消費者側で標準化を実施することができる。

EBU R128ラウドネス標準化パラダイム内では、以下のような利点からソースのラウドネス標準化が推奨されている。

- ・ シンプルさ
- ・ ソースにおける品質向上の可能性

2つ目の手法は推奨されていないが、1桁の数字(-23 LUFS)を持っていることによって理解や対応が容易になるため、ラウドネス標準化のコンセプトの普及に大きな強みを持っている。また、ソースの積極的な標準化によってある意味で圧縮されすぎた信号にある意味で“罰を与える”ことによって自動的に制作者達は番組内でより大きなインパクトを残すためにその他のよりダイナミックかつクリエイティブな方法を考えることになる。言い換えれば、-23 LUFSへの積極的な標準化を通じてソースレベルを実際に技術的に変更することは芸術的なプロセスにもポジティブな影響を与えるのである。EBU Tech Doc 3343では音声レベルへの取り組みに関する新しい方法について実用的なガイドラインを示している。

ラウドネスメーターによる作業

現在まで、QPPMによるミキシングとピークの標準化はPML(通常は-9 dBFS)を参考に行われており、そのレベルのピークリミッターが“安全リミット”を設けている。

対照的に、ラウドネス標準化パラダイムは図2の棒グラフメーターが示すように“宇宙空間での浮遊”により類似している。EBUでは意図的にラウドネスメーターのグラフィックやユーザインターフェースの詳細を指定していないが、ITU-R BS.1770で説明されているアルゴリズムを拡張し、ほとんどのプログラムに適した“EBU+9スケール”とLRAの幅が広い番組に使用される“EBU+18スケール”の2つのスケールを指定している。どちらのスケールもLUで相対的ラウドネスレベルを表示するか、LUFSで絶対的なラウドネスレベルを表示することができる。EBUグループPLOUD内のメーター製造業者は彼らのメーターの測定値をそろえるために“EBUモード”のパラメータセットを実施することに同意した。その他多くの製造業者も“EBUモード”を採択しているか、採択の途中の段階にある。

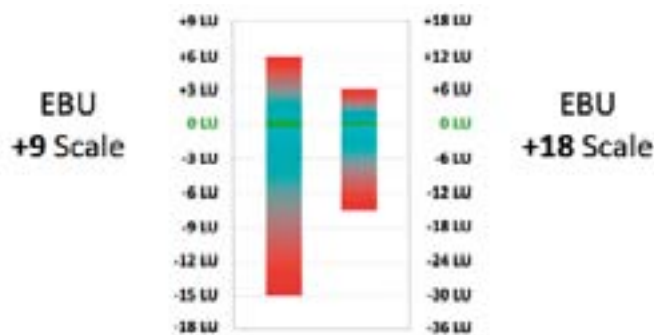


図2: EBU Tech 3341で説明される
2つのラウドネススケールを図で示したもの

EBU Tech Doc 2241で説明している“EBUモード”ラウドネスメーターでは3つの個別のタイムスケールを提供している:

- ・ モーメンタリーラウドネス(省略“M”)時間ウィンドウ 400ms
- ・ ショートタームラウドネス(省略“S”)時間ウィンドウ 3 s
- ・ 統合ラウドネス(省略“I”)“開始”から“停止”まで

M及びS時間ウィンドウは音声信号の即時の標準化やミキシングに使用される。初期レベル設定ではモーメンタリーラウドネスメーターによってキーのレベルやアンカー要素(声、音、効果音)をターゲットレベルの-23 LUFS周辺に調整する。ミックス中に統合ラウドネスレベルを下げるよりも徐々に上げるほうが簡単であるため、初期レベル設定は慎重に行うべきである。レベルが設定されると、音響エンジニアは耳のみによるミキシングに切り替え可能である。

モーメンタリーラウドネスもしくはショートタームラウドネスを監視し、統合ラウドネスを時々チェックすることによってミックスはターゲットレベル周辺の許容値に収まっていることを確認できる。I値の小数点一桁レベルの精度の高い読み出し、もしくはグラフィックによる表示によって傾向を予想し、適切な対策をとることが可能である。

結 論

EBU R128及び4つのサポート文書によって“ラウドネス戦争”をついに終結させる手段が提供される。音声学の使用が再びクリエイティブな芸術となった。まだまだ学ぶべきことがあり、人々は新しい作業への順応に時間がかかる可能性があるが、努力するだけの価値はある。今こそラウドネス標準化を実行に移す時である。

