

## 『連載ラウドネス講座』

### 第6回 ラウドネス運用規準とポストプロダクション

オーディオ部会オーディオ基準小委員会  
丸谷 正利  
Masatoshi MARUYA

民放連の NAB 技術規準 T032（以下ラウドネス運用規準）が 2012 年 10 月 1 日放送分から適用開始となります。本講座では 2010 年 4 月の連載開始から 5 回にわたり、主として技術面から見た“ラウドネス”について解説してきました。今回は視点を変えて、運用面から見た“ラウドネス”を中心に筆者の“独断と偏見”も交えながら述べることにします。ラウドネス運用規準適用までの、過渡期における番組や CM 制作への対応、ラウドネスメータの導入（設備投資）と運用、MA 作業などいくつかの課題が見えてきます。

#### 1. 民放連のラウドネス運用規準

すでにご存じと思いますが、ラウドネス運用規準では“平均ラウドネス値”により番組や CM の音声レベル（音量）を管理することになります。初回放送が 10 月 1 日以降の作品は T032 に準拠した制作を行えばよいのですが、10 月 1 日以前に放送し、10 月 1 日以降にも再放送が予定されるような作品は注意が必要です。

2012 年 3 月時点で民放連が公開しているラウドネス運用規準に関する重要文書は、以下の 3 点があります。

- ① NAB 技術規準「テレビ放送における音声レベル運用規準：T032-2011」平成 23 年 5 月
- ② 「テレビ CM 素材搬入基準における『音声レベル運用規準』の適用について」平成 23 年 11 月 14 日
- ③ 「テレビ放送における音声レベル運用規準の適用について」平成 23 年 11 月 18 日

これらの文書を読むと、CM と番組で運用面に違いのあることが分かります。その要点をまとめると以下のようになります。

- 適用開始時期は、CM・番組ともに 2012 年 10 月 1 日放送分からとする。
- CM は 2013 年 3 月 31 日までの 6 か月間を「適用に際しての調整期間」とし、例外的対応を行う。
- “例外的対応”とは「広告主側の要請により、放送局側が音声レベルの調整を行う」ことを言う。（つまり、放送局側で CM の音声レベルがラウドネス運用規準に収まるようにレベル調整を行ってくれる）。
- ただし、広告主側からの要請がなければ“不備素材”となり改稿しなければならない。
- “例外的対応”の対象となる CM は“10 月 1 日以降 2013 年 3 月 31 日までに搬入された CM”及び“在局している CM”とする。
- 番組に対して“例外的対応”は適用しない。“10 月 1 日以降に搬入される番組”及び“在局している番組”は、ラウドネス運用規準を満足していなければ“不備素材”として改稿対象になる。

以上のように、番組は“例外的対応”がないので、制作に関わる場合は注意が必要です。

## 2. ラウドネスの運用

CMについてはT032適用開始前後の運用ルールが公表（1項の②と③の文書）されています。ここでは一般番組を中心にポストプロダクション作業で留意すべき点を挙げてみました。

### 2.1 適用開始までの番組制作

2012年9月30日までに放送する番組はラウドネス運用規準が適用されないので、現在の手法（VUメータによる音量管理）で制作することができます。ただし、この手法で制作した番組はラウドネス運用規準をオーバーしている可能性もあるので、10月1日以降の再放送では以下のような対応が必要となります。

- ・搬入時は平均ラウドネス値の測定が必要。測定で規準オーバーならレベル調整が必要。
- ・在局している番組も同様で、不備素材と判定されると改稿が生じる可能性がある。

これらの点については事前に制作側と話し合っ、再放送時のトラブル（改稿費用問題など）にならないようにしたいものです。

表-1 ポストプロダクション作業での留意点

作品（CM・番組）の制作方法	特徴・注意点
1) 現行規準で制作する。	①現状と同じ音量で放送できる。 ②番組の場合、10月1日以降の再放送時に不備素材となる可能性があり、改稿費用が発生するかも知れない。 ③CMの場合、不備素材となっても「例外的対応期間」中であれば、広告主からの要請により放送局側がレベル調整を行う。ただし、要請がなければ改稿が必要となる（在局しているCMも同様）。 ④放送局がレベル調整を行った場合、音声品質の保証はできない。 ⑤2013年4月1日以降はCMも例外的対応がなくなるので、不備素材はすべて改稿が必要となる。
2) T032に準拠した作品と、現行規準の作品の2つを制作する。	①9月30日までは現行規準の作品を放送。 ②10月1日以降はラウドネス運用規準適用作品を放送。 ③制作費が割高になる。
3) T032に準拠した作品のみ制作する。	①9月30日までの放送では、他の作品と比較して音量が小さく聴こえる場合がある。 ②10月1日以降は他の作品との同一条件の音量になる。 ③改稿の必要がない。

10月1日以降に再放送が予定されている番組や継続使用するCMは、表-1のような制作方法が考えられます。どの方法が最適なのか制作側とよく話し合い、考えられるリスクに対し

合意しておくことよいでしょう。

## 2.2 MA 作業の留意点

ラウドネス運用規準を適用するにあたって、以下のような点に注意したいと思います。

①ターゲットレベルは「-24.0~-28.0LKFS」の範囲と考える。“-24.0LKFS で制作しなければならない”と誤解してはいけません(④項参照)。静かなドキュメンタリー番組と騒々しいバラエティー番組を比較すれば、平均ラウドネス値の異なるのが自然です。この二つを同じ平均ラウドネス値で制作すると、スピーチレベルの違いによりドキュメンタリーの方が“うるさく”感じる場合があります。

また、作業のやり直しリスクを考慮し、例えば-26.0LKFS をターゲットに作業することも選択肢としてあげられます。この場合、上限値に対して+2.0LKFS のマージンが得られるので、ミキシングの結果が多少大きめになっても規準内に収まる可能性が大きくなります。

②“運用上の許容範囲 $\pm 1.0$ LKFS”を含めたミキシングは行わないこと。運用上の許容範囲はラウドネスメータによる測定誤差(後述)や生放送などにおけるマージンと理解しましょう。規準の上限を狙ったミキシングはリスクを伴います(受け入れ検査でNGもあり得ます)。

T032 の許容範囲 $\pm 1.0$ LKFS は ARIB の TR-B32 2.1.5「運用上の許容範囲」に準拠したものです。これは MA 作業を伴わない生放送やそれに準ずる番組を考慮した結果です。MA 作業を伴う作品は-24.0LKFS を上限として作業したいものです。

③ラウドネス運用規準の対象となるのは“完パケ”音声です。素材(効果音、音楽、ナレーションなど)の収録に適用する必要はありません(素材収録は最適なレベルで行う)。

④スピーチレベルを適切に管理する。CM は別として、ニュースや番組の視聴者は、一般的に“スピーチレベル”で音量を決めています。テレビを視聴していて、会話が小さいと感じれば音量を上げる、大きいと感じれば音量を下げます。これは、同じ-24.0 LKFS の番組でもスピーチレベルが違いすぎると、視聴者はボリューム操作を行うことを意味します。逆に、平均ラウドネス値が-24.0LKFS と-28.0LKFS の番組でも互いのスピーチレベルが適切であれば、ボリューム操作は生じません。

平均ラウドネス値は全体音響を測定しています。値が同じでもスピーチと効果・音楽などのバランスを“スピーチ > M&E”や“スピーチ < M&E”とすることが可能です。逆に考えると、平均ラウドネス値が異なる番組でも“番組 A のスピーチレベル = 番組 B のスピーチレベル”とすることもできます。視聴者の心理的音量感は複雑で、一概に“平均ラウドネス値が同じであれば不快感を与えない”とは言い切れません。視聴者が何を基準に番組の視聴を行っているのか考慮する必要があります。T032 の解説に、民放連が推奨するスピーチレベルと VU メータの振れについて説明しているので参考にしてください。

また、ラウドネスには“快適範囲”があります(本講座の第 4 回参照)。視聴者が普段聴取しているスピーチレベルに対し、+2dB から-5dB 程度の音量差であれば許容できるという調査結果もあります。

⑤“単純なレベル下げ”によるラウドネス運用規準対策は音声品質に注意する(特に 3dB 以上下げる場合)。スピーチレベルが適切か、全体的に痩せた音になっていないかなどのチェックが必要です。特にコンプを多用し“固く”作った CM 音声などは要注意です。映画や再放

送番組のレベル調整も、スピーチレベルに注意する必要があります。

⑥ラウドネス運用規準対応による工数アップ。今までの MA と比べ作業工数は確実に増えます。規準オーバーなど作業のやり直しが生じると、長時間番組ほど影響が大きくなります。

以上のような点に留意して作業すれば、視聴者にとっても作る側にとってもよい結果になるのではないのでしょうか。過去の調査では、最大音量の番組（バラエティー）と最小音量の番組（映画）では 15dB もの差がありました。このような状況下では、視聴者のボリューム操作も多くなります。ラウドネス運用規準を導入することで最大音量と最小音量の差は（原則として）4dB 程度に収まることとなります。番組間のスピーチレベルが適切に保たれば、ボリューム操作の少ない番組提供ができるのではないのでしょうか。

### 2.3 機器の基準レベル

音声機器の基準レベルは、民放「0VU=-20dBFS」、NHK「0VU=-18dBFS」ですが、ラウドネス運用規準になってもこのレベルは変わりません。現状の設定でそのまま使用してください。“ラウドネス運用規準”と機器の“基準レベル”は直接関係しません。

## 3 ラウドネスメータの運用

ポストプロダクション業界にとってラウドネスメータの導入は初めてとなります。当初は“ラウドネス”という言葉自体になじみがなく“なんのこと？”と疑問を持つ方々が多くいました。現在ではセミナーや雑誌記事などによる周知活動の成果もあり、エンジニアを中心に理解も深まりつつあると思います。この項ではラウドネスメータの機能、導入時期や機種選択、測定誤差について述べます。

### 3.1 ラウドネスメータの機能

今年 3 月に ITU-R からラウドネスメータの新勧告 BS.1771-1 が発行されました。Fast mode と Integrating mode の 2 つだった測定方法が、Momentary mode、Short-term mode、Integrated mode の 3 つになり、Momentarily loudness 及び Short-term loudness の Live メータ用計算アルゴリズムも追加されました。

今後のラウドネスメータは国際標準である BS.1770-2 と BS.1771-1 に準拠することになるでしょう。すでに BS.1771-1 対応を始めたメーカーもありますが、多くのメーカーはこれからです。導入に当たってはこの点も確認しておくとい良いでしょう。

【補足説明】今まで Live メータ機能は国際標準が定められておらず、EBU 仕様あるいはメーカー独自の仕様となっていました。ITU-R ではこれらの機能（表示データの計算アルゴリズムやリフレッシュ回数など）について討議してきましたが、昨年 10 月の会合で合意されました。2012 年 1 月に国際投票により承認され、3 月に新勧告 ITU-R BS.1771-1 として発行されました。

ラウドネスメータの主要機能は次の 3 つになります。

- ①平均ラウドネス値の測定（Integrated loudness ; Long-term loudness とも言う）
- ②Live メータ表示（Short-term loudness, Momentarily loudness）
- ③True-peak レベルの測定

この他、LRA（Loudness range）を測定する機能もありますが、今のところ重要視する必

要はなさそうです。EBUはBS.1770-2へのLRA追加を提案していましたが、4月に行われたITU-R WP6C春会合で不採用と決まりました。LRAは“情報”のひとつとしてRep BS.2054に記載されることになりました。

### 平均ラウドネス値の測定及び経過表示機能

平均ラウドネス値を測定する機能です。ラウドネスメータによっては平均ラウドネス値の途中経過を表示することができます。測定開始時点から現在までの平均ラウドネス値が1秒間に1回以上の頻度で更新されます。この数値を見れば、その時点までのおおよそのミキシングレベル（平均ラウドネス値）を確認することができます。この機能は生放送での音量管理にも利用できます。

### Liveメータ表示機能

Liveメータは生放送や“撮って出し”に近い現場では利用価値の高い機能です。MAで必須とは言えませんが（当面使わないとしても）メータの動きに慣れておきたい方には必要でしょう。ただし先に述べたように、今後メータの動作は新勧告ITU-R BS.1771-1に変わるものと思います。特にMomentarily loudnessはメータ動作のアタックタイム/リリースタイムが変わるので、いまメータの動きに慣れても“仕切り直し”になるかもしれません。一方、Short-term loudnessはそれほど影響しないと思います。

Liveメータは物理的なレベル管理ができないので、VUメータあるいはピークメータと併用する必要があります。

【補足説明】BS.1771-1のMomentarilyとShort-termラウドネス値計算アルゴリズムは、“平均ラウドネス値”と異なり、Liveメータ表示に適した動作をするように考慮されています（すべてのゲーティング処理を除いている）。特にMomentarily loudnessは、400ms間のラウドネス値をローパスフィルタ処理（IIRフィルタ）して表示する、いわゆるVUメータ的な動作を行います。ただし、Momentarily loudnessの計算アルゴリズムは厳密に定義されていないので（処理方法に選択肢がある）、新勧告に準拠した場合でもメーカー間の表示動作に微妙な違いを生じる可能性があります。

Short-term loudnessは3秒間のラウドネス値を平均して表示します。どちらも1秒間に10回以上のリフレッシュを行うことになっています。

### True-peakレベルの測定機能

必須の機能ではありません。運用上は通常のピークメータで代用（最大ピークレベルを-3dBFSで管理）することが可能です。また、民放連の“不備素材”判定基準にもなっていません。このTrue-peakの計算アルゴリズムも国際標準が決まっておらず、機種により値が異なる恐れがあります。ITU-R WP6Cで統一したアルゴリズムが議論されてきましたが、この4月の会合で合意が得られ、上部組織のSG6へ提出されました。秋頃までには正式決定（BS.1770-2の改訂）されるものと思います。

## 3.2 ラウドネスメータの導入時期と機種を選択

すでにラウドネス運用規準対応の制作も始まっています。したがって、ポストプロダクション側としてもラウドネスメータの導入はなるべく早めに行うのがよいと思います。ラウドネスメータの導入は放送局、ポストプロダクションなどで同時期に行われることが予想されます。

場合によっては“品薄”になることも考えられるので納期確認も忘れずに行うのがよいでしょう。

ラウドネスメータには数多くの製品がありますが、業務で使用する場合は DAW などへのプラグイン（ソフトウェア）製品と、スタンドアローン型（外付けハードウェア）製品が選択肢になると思います。これらの製品の主な特徴は、

- プラグイン型：一般的に安価。使いまわしができない。ファイルベース測定可能。
- スタンドアローン型：一般的に高価。使いまわしができる。リアルタイム測定。

になると思います。

製品の選択に当たっては、デモによる評価や自社の作業形態（使いまわしをするのか、長尺番組が多いのか、Live メータとしても利用するのかなど）を考慮し、最適なものを選択する必要があります。また、ラウドネスメータは生まれたての商品です。メーカーは商品改良や規格改訂への対応を頻繁に行う可能性があるためアップデート情報に注意することも大事です。

### 3.3 平均ラウドネス値の測定

平均ラウドネス値の測定は完パケテープで行うのが原則です。しかし、アナログ時代と異なりデジタル時代の現在では、デジタルコピー作業によるレベル変動は生じません。DAW で作業し、デジタルデータで MA 戻しを行う場合や、直接 VTR に完成ミックスを作った場合でも、再度完パケテープの平均ラウドネス値を測定する必要があるのか悩むところです。

完パケテープと DAW 上の平均ラウドネス値に違いは生じないと思っても、実績のない現状では経験（実証）を積み重ねるしかありません。自社のシステムで問題の生じないことが分かれば、DAW 上の測定値が使用可能となるでしょう。完パケテープによる測定は実時間となるので、長時間番組になるほど作業時間に影響します。

### 3.4 平均ラウドネス値の測定誤差

平均ラウドネス値の測定誤差には、測定器が持つ“測定精度”と、測定方法による“測定方法誤差”が考えられます。ここではこの二つを合わせて“測定誤差”と呼ぶことにします。平均ラウドネス値の測定誤差は、頻繁に発生するものではないといわれていますが、別の場所での再測定や放送局での受け入れ検査で、MA 時の値と異なる場合があることを認識しておきましょう。ここでは測定誤差の生じる要因について述べます。

#### 3.4.1 ラウドネスメータの測定精度

測定精度とは、測定器がどの程度精密に“値の測定”を行うことができるかを言います。例えば、真の値 1.00cm の長さの物体を同じ条件で繰り返し測定したとき、1.01cm という測定値が得られれば、測定精度は+0.01cm（誤差 1%）になります。このような“測定精度”による誤差は一般的な測定器では避けることができません。

ARIB TR-B32 や民放連 T032 には、ラウドネスメータの測定精度に関する規定がありません。つまり、測定精度はメーカーの商品企画に任されているので、真の値-24.0LKFS の信号を測定したときに、必ず“-24.0”を表示するという保証はありません。どの程度の測定精度を保証しているかはメーカー次第となりますが、一般的には±0.1LKFS といわれています。

ラウドネスメータで測定精度による誤差を生じる原因としては以下のような項目が考えられます。

- ①まるめ処理誤差。

- ②フィルターカーブ精度誤差。
- ③絶対スレッシュホールド精度誤差。
- ④相対スレッシュホールド精度誤差。
- ⑤演算精度誤差。
- ⑥バグ（これは“誤差”とは言えないかもしれませんが）。

ここではラウドネスメータの“まるめ処理”による誤差について説明します。まるめ処理とは有効桁数より下位の桁を四捨五入などにより処理することです。ARIB TR-B32 仕様のラウドネスメータは、平均ラウドネス値を小数点以下 1 桁以上表示し、表示桁より下位の桁を四捨五入による“まるめ処理”を行うことになっています。一方、ITU-R BS.1771 や EBU Tech3441 では“まるめ処理”の規定（四捨五入、切り捨て、切り上げなど）が明記されていないのでメーカーの処理方法に任されています。日本で販売されているラウドネスメータがすべて TR-B32 準拠というわけではありませんから、機器によっては異なることもあります。このまるめ処理による誤差は±0.1 LKFS 以内といわれており、ハードウェアメータ、ソフトウェアメータに関係なく生じます。

ラウドネスメータに“-24.0 LKFS”と表示された場合の実際のラウドネス値は、まるめ処理の違いにより以下のような範囲になります。

- ・四捨五入方式：-23.95～-24.04LKFS の範囲（ARIB TR-B32 仕様）
- ・切り捨て方式：-24.00～-24.09LKFS の範囲
- ・切り上げ方式：-23.91～-24.00LKFS の範囲

例えば実際の平均ラウドネス値が-23.98…LKFS だった場合、四捨五入方式では「-24.0」の値になり、切り捨て方式では「-23.9」の値になります。これがまるめ処理の違いによる誤差です。また【補足説明】のように、他の測定精度誤差が原因で、同じまるめ処理を行っていても値が異なる場合があります。

【補足説明】表-2 は筆者が普段使用しているラウドネス測定ツールのまるめ処理をチェックした結果です。このラウドネス測定ツールは、ITU-R 及び ARIB のラウドネステスト音源 22 種類に対して、小数点以下 1 桁までは誤差ゼロの測定精度を持っていますが、表-2 のツール測定値のように、小数点以下 2 桁目の数値が“5”以下は切り捨て、“6”以上は切り上げる“五捨六入”処理を行っているように見えます。1kHz における詳細なチェックを行うと、理論値に対して+0.011LKFS の誤差（測定精度）を持っていることがわかりました。このツールの測定結果が-24.0LKFS の場合、平均ラウドネス値は-23.96…～-24.05…LKFS の範囲になり、理論値と同じ精度を持つ“四捨五入”機器との間には、測定値「-○.○5LKFS」の処理で+0.1LKFS の違いを生じることになります。

表-2 平均ラウドネス値の“まるめ”処理例（筆者使用ツールの場合）

テスト音源(ST)	理論値 1	理論値 2	ツール測定値
1k/-23.54 dBFS	-23.54 LKFS	-23.5 LKFS	-23.5 LKFS
1k/-23.55 dBFS	-23.55 LKFS	-23.6 LKFS	-23.5 LKFS
1k/-23.56 dBFS	-23.56 LKFS	-23.6 LKFS	-23.6 LKFS
1k/-24.04 dBFS	-24.04 LKFS	-24.0 LKFS	-24.0 LKFS

1k/-24.05 dBFS	-24.05 LKFS	-24.1 LKFS	-24.0 LKFS
1k/-24.06 dBFS	-24.06 LKFS	-24.1 LKFS	-24.1 LKFS
1k/-27.94 dBFS	-27.94 LKFS	-27.9 LKFS	-27.9 LKFS
1k/-27.95 dBFS	-27.95 LKFS	-28.0 LKFS	-27.9 LKFS
1k/-27.96 dBFS	-27.96 LKFS	-28.0 LKFS	-28.0 LKFS

理論値 1 : BS.1770-2 アルゴリズムの値。

理論値 2 : 下 2 桁目を四捨五入処理した理論値。

測定精度の誤差が+0.01 でも、測定値によっては、まるめ処理（四捨五入）で+0.1LKFS の違いを生じることがある。

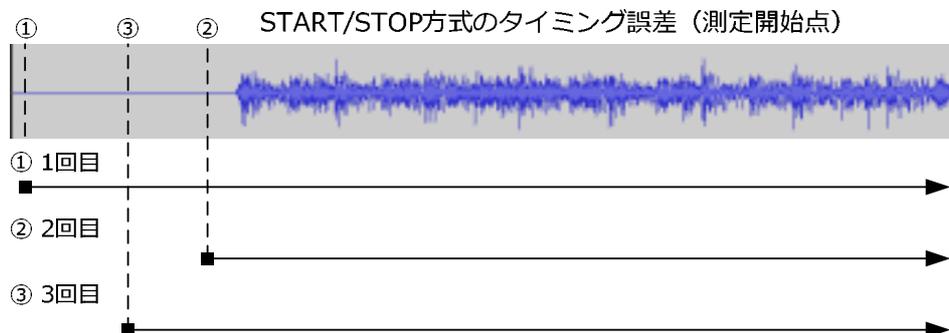
一般にラウドネスメータの測定精度チェックは正弦波テスト音源で行っています。実番組測定による比較実験も少なく、ラウドネスメータの測定誤差の実力はいまのところ未知数の状態と言えます。

### 3.4.2 ラウドネスメータの測定方法誤差

測定方法が原因で生じる誤差を“測定方法誤差”と呼びます。後述する START/STOP 方式による測定誤差がこれに該当します（同じ素材を同じラウドネスメータで繰り返し測定したときに、異なる値になるような誤差）。例えば、真の値-24.1LKFS の素材を“測定精度”+0.1 のラウドネスメータで測定すると、表示値は-24.0LKFS になります。繰り返し測定してもこの値は変わらないはずですが、繰り返し測定を行うと異なる測定値になる場合があります。これは平均ラウドネス値測定“測定条件が変わる”ことに起因します。

平均ラウドネス値の測定方法には START/STOP 方式とファイルベース方式の 2 つがあります。ファイルベース方式は、毎回測定条件が同じになるので“測定方法誤差”の生じる恐れはありませんが、手動による START/ STOP 測定ではこの誤差を生じる可能性があります。

一般的に START/STOP 方式の測定は、素材を再生しながら測定範囲を START/STOP ボタンで指定する方法（手動測定）で行います。このため、測定開始/測定終了のボタンを押すタイミングの違いにより測定区間が一定にならず、これが“測定条件の違い”となり誤差を生じる場合があります。この誤差は測定器ではなく測定方法に起因するものです。



START/STOP 方式の誤差は、素材長が短いほど影響を受け、番組のように分単位になればほとんど影響を受けません。15 秒 CM では±0.1LKFS 前後の違いが生じるといわれています。番宣のように 5 秒、10 秒という素材ではさらに大きな誤差を生じる場合があります。ITU-R のラウドネステスト音源レポートには 4 秒のテスト音源を測定したとき、-0.1LKFS~+0.3

LKFS の誤差範囲が記載されています。15 秒より短い素材を測定する場合はファイルベース方式が適切と考えられます。

### 3.5 T032 適合判定ソフトの合否判定

日本ラウドネスメータ協議会が無償配布している「T032 適合判定ソフト」の合否判定基準をチェックしてみました。使用したバージョンは 2012 年 3 月末時点の最新版（ファイルバージョン：0.0.0.1）です。結果は表-3 から表-5 のようになりました。テスト音源はラウドネス測定の基準信号となっている 1kHz/stereo を使用しました。この判定ソフトはステレオ素材のみを対象としており、モノ及びサラウンド素材は測定できません。

実験結果では、T032 適合判定ソフトは平均ラウドネス値が-23.5LKFS（厳密には-23.505 LKFS）以上を“OVER”、-28.1LKFS（厳密には-28.007LKFS）以下は“低い”と判定しているようです。まるめ処理の関係から平均ラウドネス値が-23.5LKFS の作品でも“適合”判定になる場合と“OVER”判定になる場合があります（表-4 参照）。同じ理由で-28.0LKFS の作品でも“適合”判定と“低い”判定が生じます（表-5 参照）。

実験結果から、適合判定ソフトは民放連の NG レベル-22.9LKFS に対し十分なマージンを持っていると考えられます。このソフトで“適合”となった作品が、受け入れ検査で“不備素材”と判定される恐れはないと思います。ただし“低い”判定にはマージンがないので、このソフトで“適合”と判定したものが、受け入れ検査で“低い”と判定される可能性があります。この場合、特記事項の記載（低い理由など）がないのでトラブルになるかもしれません。低レベルの作品は注意した方がよいでしょう。

表-3 小数点以下 2 桁精度の“OVER”判定チェック

テスト音源(ST)	平均ラウドネス値 (理論値)	平均ラウドネス値 (測定値)	適合判定ソフト
1k/-23.40 dBFS	-23.40 LKFS	-23.4 LKFS	OVER
1k/-23.50 dBFS	-23.50 LKFS	-23.5 LKFS	OVER
1k/-23.60 dBFS	-23.60 LKFS	-23.6 LKFS	適合
1k/-23.70 dBFS	-23.70 LKFS	-23.7 LKFS	適合

表-4 小数点以下 3 桁精度の“OVER”判定チェック

テスト音源(ST)	平均ラウドネス値 (理論値)	平均ラウドネス値 (測定値)	適合判定ソフト
1k/-23.504 dBFS	-23.504 LKFS	-23.5 LKFS	OVER
1k/-23.505 dBFS	-23.505 LKFS	-23.5 LKFS	OVER
1k/-23.506 dBFS	-23.506 LKFS	-23.5 LKFS	適合
1k/-23.507 dBFS	-23.507 LKFS	-23.5 LKFS	適合

表-5 小数点以下 3 桁精度の“低い”判定チェック

テスト音源(ST)	平均ラウドネス値 (理論値)	平均ラウドネス値 (測定値)	適合判定ソフト
1k/-28.005 dBFS	-28.005 LKFS	-28.0 LKFS	適合
1k/-28.006 dBFS	-28.006 LKFS	-28.0 LKFS	適合

1k/-28.007 dBFS	-28.007 LKFS	-28.0 LKFS	低い
1k/-28.008 dBFS	-28.008 LKFS	-28.0 LKFS	低い

#### 4 平均ラウドネス値の優先度

昨年12月に行った3団体（JPPA, JAAA, JAC）共催のラウドネス運用規準説明会で、民放連から「平均ラウドネス値は放送局で測定した値を優先する」との説明がありました。つまり、ポストプロダクション側の測定で-23.0LKFSであっても、放送局の測定で-22.9LKFSになれば改稿対象になる可能性があります。したがって、平均ラウドネス値の上限を狙ったミキシングは危険なので慎むべきでしょう。3.4項で述べたように、ラウドネスメータは“測定精度”及び“測定方法”による測定誤差が生じます。番組やCM制作は「-24.0LKFS以下」で行うことを基本とし、受け入れ検査によるトラブルが生じないようにしたいものです。

#### おわりに

今年の10月1日から、民放は一斉にラウドネス運用規準を適用した放送に移行することが決まりました。筆者は移行し際して視聴者に対するPRも必要ではないかと考えています。民放は視聴者が普段聴取しているテレビの音量から（たぶん）突然低めになります。「テレビのボリュームを大きくしないと以前と同じように聴こえない」「NHKは今までと同じだけれど、民放の音が急に小さくなった」「音が小さくなった、テレビが故障したのでは？」などと言うクレームが生じるかもしれません。民放各局はすでに対応を考えているとは思いますが、一般視聴者に対しても“テレビの音量が変わる”ことを知らせる活動が必要ではないかと思えます。ラウドネス運用規準の最終目的は「視聴者にやさしい番組作り」です。視聴者にもその趣旨を理解していただき、ウィンーウィンの関係で10月1日を迎えたいものです。

参考資料：

- [1]JPPA ラウドネス講座：<http://www.jppanet.or.jp/documents/audio.html>
- [2]日本民間放送連盟音声レベル運用規準：NAB 技術規準 T032-2011
- [3]ARIB ラウドネス運用規定：ARIB TR-B32
- [4]ITU-R ラウドネスメータ勧告：REC. ITU-R BS.1771-1 (2012)
- [5]ITU-R ラウドネス測定アルゴリズム勧告：REC.ITU-R BS.1770-2 (2011)
- [6]EBU R128 準拠ラウドネスメータ仕様：EBU-Tech 3341-2011
- [7]T032 適合判定ソフト：<http://www.j-lma.org>
- [8]快適範囲：Riedmiller 他；Intelligent Program Loudness Measurement and Control

#### 【筆者紹介】

一般社団法人日本ポストプロダクション協会理事。技術委員会オーディオ部会委員。オーディオ基準小委員会に所属。BWF -J WG 議長。2003年 AES JAPAN AWARD 受賞。他団体へも客員委員として参加し、主に音声関係の標準化作業に従事している。

一般社団法人電波産業会(ARIB) スタジオ設備開発部会客員。ARIB スタジオ音声作業班客員。ARIB 音響システム検討作業班オブザーバ。

一般社団法人電子情報技術産業協会(JEITA) プロ対応デジタルオーディオ標準化グループ客員。JEITA IEC/TC100 /TA11 対応グループ客員。