

# デジタル エッセイ

## 「最後の砦」

坂口 裕靖

そもそも CRT の頃、パソコンの映像回りはカオスだった。

ビデオアンプの帯域幅によりドットクロックが決まり、CRT の時定数により必要な水平・垂直帰線期間が決まり、これらを満たすように水平周波数と垂直周波数、そして走査線数を決め、ここから逆算してフロントポーチ・バックポーチを設定することになる。当時は大抵ビデオカードは一枚しかないし、ビデオボードをちゃんと設定しないと画像が表示されない。で、画像が表示されなければ、設定変更のしようがない。それでも標準的なビデオモードがあるので、設定をしくじって表示できなくなった場合、コンソールから標準的なビデオモードを記載したファイルで上書きするコマンドを入力して回復させたりするわけだ。こんなもの職人技であり、シロウトがどうこうでき

るようなものではなかった。

やがて VESA で標準的なタイミングが一般化し、いろんなビデオボードで使えるようになってくると、水平解像度・垂直解像度・フレームレートという 3 パラメータだけで設定ができるようになり、さらに水平解像度・垂直解像度も一般的な値へと収斂していった。この結果、ディスプレイとして期待する解像度・フレームレートがごく少数のものになっていったし、ほとんどの製品は、これら一般的な表示モードに対応していたため、ディスプレイデバイスに合わせて詳細に設定する、というカルチャ自体が消えていった。

次の変化はインターフェースのデジタル化である。パソコンの領域では DVI、映像機器の領域では HDMI への移行が、半ば強制的に行われた。それでもアナログ

出力のインストールベースは無視できないものがあつたため、D-SUB15 ピンが完全に消えることはなかったし、DVI も DVI-I という形でアナログ出力を温存していた。が、アナログインターフェースでは 1600x1200 がいいところであり、1920x1080 に到達するのは不可能ではなかったものの、コンテンツ市場側が許してくれなかった。実際、D 端子では表示できたわけだし。

その時点までのところで唯一変わっていないのが「フレームレートは固定である」という前提条件だった。そもそもフィルム の時代から、フレームレートが変化しないということは当たり前のように守ってきた。逆に言えば、これが守られてきたからこそ、昔の作品を今でも上映することができるのであり、これが守られていくなら、今作っ

## ワンポイント バスワード スーパー 7

前田敦子・大島優子・篠田麻里子・渡辺麻友・高橋みなみ・小嶋陽菜・板野友美は神 7。恵比須さん・大黒さん・毘沙門さん・弁天さん・福祿寿さん・寿老人さん・布袋さんは 7 福神。ギザのピラミッド、バビロンの空中庭園、エフェソスのアルテミス神殿、オリンピアのゼウス像、ハリカルナッソスのマウソロス壺廟、ロードス島の巨像、アレクサンドリアの大灯台（あるいはバビロンの城壁）は世界の 7 不思議。飛葉ちゃん、世界、オヤブン、八百、ヘボピー、チャーシュー、両国はワイルド 7。西の空に明けの明星が輝く頃、一つの光が宇宙へ飛んで行くのはウルトラセブン。「We want information. ... information...information...」のプリズナー No.6 に出てくるのはロータスセブン。コダックの 8 ミリフィルムと J.J. エイブラムスの映画はスーパー 8。

で、「スーパー 7」というと、ハイパースケールデータセンターのトップ 7 のことを言うようだ。具体的には米 Amazon、

com、米 Facebook、米 Google、米 Microsoft、中国 Alibaba Group（阿里巴巴）、中国 Baidu（百度）、中国 Tencent Holdings（騰訊控股）のことらしい。アメリカ 4 社、中国 3 社であって、ヨーロッパも日本も含まれないのは大変示唆的であろう。

なにせよ、このスーパー 7 は自社のサービスのみならず、パブリッククラウドとしてその処理能力を提供しており、それこそ湯水のようにサーバ資源を使いまくっている。で、おそらくこれらのプレイヤーにしか見えない領域があつて、そこで見いだされた不足を埋めるようにいろんなことが変わっていくことになるだろう。問題は、その需要が 7 位以下に降りてくることあるのか、あるいは蠱毒の術により、結果として一社に絞られてしまうのかどうかだろう。winner takes all だとすると、aws の天下だろうが、さて ...

ている作品を将来上映できることを期待できる。というわけで、フィルムというプラットフォームおよびマーケットの継続性という意味において、フレームレートの墨守は大変重要だった。

状況はテレビシステムでも変わらない。テレビシステム自体、基本パラメータはフレームレートの倍数系列となっており、プラットフォームとして維持していくことを考えると、そう簡単には変更できるような代物ではない。それでも標準テレビジョンからNTSCへ変わる時に一回、30.00Hzから29.97Hz（というか、 $30.00 \times 1000/1001$ ）なので、小数点以下970029が無限に続く循環小数）へ変更している。HDTVの移行時にこれを30.00に戻そうとしたが、結局機材の互換性の関係で戻すことはなかった。ことほどさようにフレームレートの呪縛は大きかったわけである。

しかし、ここへきて状況は大きく変わりつつある。まず第一に、「映像信号」が崩壊したことが大きい。そもそも「映像信号」はインストールベースがある「テレビ」に対してなにかしかなる表示するための手段が出発点だった。RFモジュレータ経由で放送波形式に変換すれば、テレビのチューナ経由で表示することができる。テレビは普及していたので、わざわざ別途表示用の機材を用意する必要がなくなり、いろいろ便利である。やがて家庭用ビデオデッキが出てくると、RFモジュレータを経由しないほうが有利（じゃないとチューナーを入力分用意する必要が出てくる）なので、ここでやっとアンテナ線の呪縛から解放され、「映像信号」が前面に出てくるようになった。で、アナログビデオ信号はコンポジットからSになり、S2とかになった後、D端子を最後に退場を余儀なくされる。デジタルな信号もIEEE-1394がNGとなったためこちらもやり取りができなくなった。この結果、現時点ではダビングするために使える「映像信号」は一つも残っていない。

それ以前の問題として、ご家庭用の撮像機材の大部分は「映像信号」を出力するためのデバイスではなく、「静止画ファイル」や「動画ファイル」を生成するためのデバ

イスである。「静止画」や「動画」はファイルを再生することによってはじめて生成され、表示が終わった瞬間にその場で捨てられる。たまたま動画ファイルを全画面表示できるデバイスがあれば、そのデバイス経由で初めて映像をディスプレイに全画面表示できるわけだが、動画そのものが映像信号の形で取り出されることはほとんどないだろう。大部分を占めるノートパソコンやスマホの場合、ディスプレイを内蔵しているわけだから、わざわざ映像信号の形で外に出す必要はない。外部ディスプレイを接続したパソコンの場合は表示用の映像信号として出していくのだが、どちらかと言えば必要悪的位置づけだ。

さて、映像信号が出力の対象でないとすると、画面解像度・フレームレート・ビットデプスなどは、生成側のデバイスの都合がいいように適当に決めてよいことになる。フレームレートが一緒なら、画面解像度やビットデプスは適当にスケーリングすればよい。だが、フレームレートが表示デバイスとシンクロしていないと、ティアリングなどの問題を引き起こすことになり、劣化してしまう。というわけでフレームレートのスケーリングは必須なわけだが、NTSCとPALの変換でわかる通り、劣化を回避して時間軸をうまくスケーリングすることは大変難しい問題だ。というわけで、これを安価に確実に回避するには、表示系のフレームレートを固定しないことにしてしまうのが一番だ。

再生した動画が全画面を占有するのであれば、その動画のフレームレート（の整数倍）で出力すれば、ティアリングを気にする必要がなくなる。これにより、再生画像の品質は上がるはずだ。業界を挙げて映像信号を捨ててきたのだから、フレームレート固定を強要しない方向への進化は正統だろう。映像素材

として使う場合、オフラインで時間をかけてフレームレートをスケーリングするという手もあるし、何も考えずに再生フレームレートを他の素材に合わせてしまうという手もある。当然再生スピードが変換することになるが、不完全なフレーム補間よりはよっぽどきれいだし、スピードに意味がないならこの方がいろいろ簡単だ。

かくして、映像コンテンツの最後の砦であるフレームレートの墨守という問題は、ここへきて捨て去られようとしている。これはつまり、記録メディアと録再生機という構図の映像システムはもはや存在しえないことを意味している。まあ、再生機器の商品寿命は映像そのものの寿命よりはるかに短い（子供ころの映像を結婚式で再生するには20年程度の寿命が必要だが、現時点でHi-8 どうやって再生する？）のだから、気にするべきではなかろう。互換性の問題はソフトウェアで解決する以外ない。どうせ特許はそのうち切れるのだから、なんであれとりあえずビットにしておけば、おそらくどういかなるだろう。専用メディアで保管することは万死に値するとしか言えない。

フレームレートすら固定でなくなるのなら、もはや映像フォーマットという概念自体、期待しないほうが良いのかもしれない。映像も分断の時代を迎えるのは必然だろうか。

**Hiroyasu Sakaguchi**  
(株) IMAGICA イメージワークス

**SWE DISH**

緊急報道  
ハイビジョン映像伝送  
Ku-band/X-band

CCTスーツケース 90cmφ型 2タイプ有り  
120cmφ型

衛星通信用超小型可搬アンテナ  
Suitcase CCT Satellite Communications Terminal

5分で運用開始

IATA対応収納ケース  
その他にも1ケース収納型から3ケース分割型など各種ケースあり

**エーティコミュニケーションズ株式会社**  
http://www.bizsat.jp TEL: 03-5772-9125

Communications k.k.

