

感動を残し伝える映像情報ストレージ

岡本好弘

愛媛大学大学院 理工学研究科 教授

2016年の夏、日本はリオ五輪で活躍する日本選手のメダル奪取で沸いた。地球の自転によって経度が15度ずれると1時間の時差を生じるので、ちょうど地球の真裏にあるリオデジャネイロとは180度のずれから12時間の時差がある。とは言え録画放送が放映されているので、日本時間に合わせて選手の活躍を観戦できたが、競技によってはリアルタイムで応援したいと眠たい目をこすって真夜中のLIVE放送をハラハラ・ドキドキしながら観戦した。

我が国は経度で30度ほどの広がりがあるが、タイムゾーンは1つである。それに比べて米国は、アラスカ、ハワイを除いても国内に4つのタイムゾーンを持ち、東海岸から西海岸にわたり3時間の時差がある。この時差が、映像情報をタイムシフトさせるツールとして、VTR (Video Tape Recorder) を世に出現させた。VTRという情報ストレージ装置の登場は、一方向ではあるが、時空間を超えて情報通信を可能にし、同一のエンターテインメントやスポーツ観戦などの映像をタイムゾーンごとの視聴者が生活に即した時刻に享受できる快適な環境を提供した。

米国内の時差放送開始から60年余りが経過し、テレビ放送は、アナログ方式のNTSC (National Television System Committee) 方式から、衛星放送・地上放送・ケーブルテレビといった放送メディアのデジタルハイビジョン化を経て、4Kや、さらに高い臨場感を得られる8Kスーパーハイビジョン (以下、8K) へと進化しようとしている。今のところ、各家庭において臨場感あふれる8Kの映像・音響を楽しむことはできないが、リオ五輪を契機に全国のNHKの放送局で、ハイビジョンの16倍の画素から成る8Kの超高精細映像を体験することが可能となった。

一方、映像情報はあくまでもカメラによる場面の切り出しであり、情報を受け取る我々の機能的な特性を考慮したうえで、可能な技術、コストなどの制約によって規格が決定される。最高のカメラで撮像された映像情報も、それが人間の視覚能力を上回っていれば、用途によっては伝送や記録の負荷を配慮し、圧縮して以後の処理を行うことで、システムの実現やトータルコストの低減が可能となる。しかし、視聴者がその場にいることで得られる感動は、その場のすべての情報を取得し再現しない限り他者に伝えることはできないであろう。感動を残し伝えるために、得られる情報のできる限りを記録できるストレージの出現に期待したい。

東京五輪の開催年である2020年には40ゼットバイト (Zettabyte : 10^{21} バイト) を要すると言われる情報爆発も、人類が作り出す情報の量的課題を予見しているに過ぎない。放送メディアにおけるストレージは、他の情報に比べて、大きな記録容量とともに高い転送速度を備える必要がある。8Kのフルスペック非圧縮画像では、転送速度が18GBps (ギガバイト/秒) にも達し、記録容量とともに転送速度の要求条件をクリアしなければならない。しかし、18GBps (144Gbps) という転送速度の実現は難しく、高画質を維持しながら

1985年 愛媛大学大学院修士課程修了
1985年 シャープ株式会社入社（音響研究所）
1990年 愛媛大学工学部助手
1993年 同大学講師
1998年 同大学助教授
2009年 同大学大学院理工学研究科教授

情報ストレージ装置の信号処理に関する研究に従事。1993年に大阪大学から博士（工学）の学位を受ける。現在、電子情報通信学会 磁気記録・情報ストレージ専門研究委員会委員長などを務める。



圧縮記録することでシステムを実現することを考えざるを得ない。例えば、8Kの映像信号を2.4GBpsに圧縮し、並列化したHDD (Hard Disk Drive) やSSD (Solid State Drive) などを適用することで、デバイス当たりの転送速度を低減することができる。仮に、ドライブの転送速度が0.2GBpsでも、単純計算では12台を並列化すれば2.4GBpsの速度を達成できる。ただし、そのためにはインターフェースにおけるオーバーヘッドの低減などの解決すべき課題がある。さらに、放送局内では必須であるコンテンツ制作のための編集には、より高速、大容量のストレージシステムが求められるが、これも、並列数の増大、高転送速度のドライブの投入、複数種類のデバイスの階層化などの工夫によって実現されるだろう。

現在、活用できる情報ストレージデバイスとして、主にHDD、光ディスク、磁気テープ、半導体などがある。しかし、記録容量、転送速度、長期安定保存、低消費電力、コストなどに対して、オールマイティーなストレージデバイスは見当たらない。そのため、多種多様な情報をストレージすることを要求されるデータセンターにおいては、用途に適したデバイスを選択・階層化することで、記録容量、転送速度、長期安定保存、低消費電力、コストなどの要件を満足するストレージシステムを構築している。すなわち、保存する情報の特性（主に情報へのアクセス頻度）に応じて、高頻度の（ホット）情報はSSDやハイエンドHDDなどの高転送速度のデバイスへ、必要な情報であるが低頻度の（コールド）情報についてはニアライン*1HDDなどの低消費電力・低コストのデバイスへ、また、アーカイブ用途の（フリーズ）情報であれば、より低消費電力で長期安定保存が可能な磁気テープや光ディスクへと、それぞれの情報ストレージデバイスの特徴を最大限生かして運用されている。

放送メディア用途のストレージでは、情報へのアクセス頻度ではなく使用形態でデバイスを選択する必要があるだろう。取材等に使用するカメラのような可搬機材としては、小型、軽量、扱いやすさ、耐衝撃性、低消費電力を重視するとSSDが選択されるであろう。また、局内での編集作業用途であれば、高転送速度と大容量を同時に満足させるために、SSDとHDDを階層化したシステムが選択されるであろうし、アーカイブ用途ではデータセンターと同様に、磁気テープや光ディスクが選択されるであろう。

今後も、その場でしか味わえない感動を残し伝え得る臨場感あふれる映像・音響情報を記録できるストレージシステムの実現に向けて、ストレージのさらなる進化と、ホログラムメモリーや磁性細線メモリーなどの新規デバイスの実用化を期待したい。

*1 アクセス頻度や応答速度が、オンラインとオフラインの間くらいであること。