

地上デジタル放送8チャンネル分を同時録画できる “タイムシフトマシン”TM

"Time-Shift MachineTM" Allowing Recorded Programs to be Shown like Real-Time Broadcasting

吉田 治

■ YOSHIDA Osamu

2009年12月に商品化したデジタルハイビジョン液晶テレビ(TV)“CELLレグザTM”は、“圧倒的な高画質と高音質”、“圧倒的な録画”、“圧倒的なネットワーク”というキャッチフレーズを掲げ、それぞれの部分に従来機種にない高度な機能を搭載している。

この圧倒的な録画機能の中核となる“タイムシフトマシン”では、8チャンネル分の地上デジタル放送を同時に自動的に録画できる。これまでのコンテンツを“RECEIVE(受信)する”ものから“DISCOVER(発見)する”ものへ変え、更に時間軸を超えた新しい視聴スタイルを提案する新機能で、“いつでもライブ感覚で録画番組を視聴できる”という視聴スタイルの定着を目指している。

The CELL REGZATM, released in December 2009 as the flagship high-definition (HD) TV of the REGZATM lineup, features unprecedentedly high resolution and high sound quality, unprecedented recording functionality, and unprecedented network capability.

With regard to the recording functionality, the "time-shift machine" is a key function that allows up to approximately 26 hours of programming to be simultaneously recorded from up to eight digital terrestrial broadcast channels. The time-shift machine offers viewers a new audiovisual experience, transforming the mere receiving of previous programs into the new discovery of programs.

1 まえがき

東芝が開発したCELLレグザは、高性能プロセッサ Cell Broadband EngineTM (注1) を搭載したCELLプラットフォームTM で動作する次世代TVである。

このCELLレグザは、“高画質と高音質”、“録画”機能、“ネットワーク”機能において、従来機種では実現できなかった新機能をふんだんに取り入れたレグザ(REGZA)TM シリーズのフラグシップモデルである。

ここでは、CELLレグザの録画機能、特にタイムシフトマシンについて述べる。

2 CELLレグザの録画機能

CELLレグザでは、タイムシフトマシンだけでなく、通常録画についても従来機種にない新機能を追加している。録画した番組を再生するための新ナビゲーション機能も組み入れており、圧倒的な録画というキャッチフレーズにふさわしいものになっている。

CELLレグザの録画機能は、次のとおりである。

(1) タイムシフトマシン 8チャンネル分の地上デジタル放送を約26時間分自動で録画し、いつでも過去にさかのぼって録画された番組を視聴できる機能である。CELLレグザの録画機能の中心を担うものであり、詳細は次章で述べる。

(2) 地デジ見ながらW録TM 従来機種では、2番組同時録画(W録TM)を実施しているときには録画中のチャンネルしか視聴できなかった。CELLレグザでは、BS(放送衛星)、CS(通信衛星)、地上デジタル放送のどれをW録していても、地上デジタル放送については任意のチャンネルを視聴できる機能を搭載した。これまでの2個の3波チューナに地上デジタル放送専用チューナを追加し、2枚のB-CASカード(注2)に対して、各放送波を視聴と録画で適用的に切り替えることで実現している。

(3) オートチャプタ機能 通常録画の1機能として、録画実行時にシーンの変わり目を自動検知し、その変化点にチャプタ(区切り)を自動生成する機能を搭載した。これにより、再生時にはスキップ操作で本編だけを視聴できる。

(4) 録画リスト 通常録画された番組の一覧を提示する機能であり、選択した番組の動画プレビューを表示する。番組の内容を動画で確認して視聴選択を行うことができる。また、番組選択を容易にするための機能として、曜日やジャンル別などのフィルタリング機能も搭載している(図1)。

(5) マルチサムネイル表示 録画リストの表示形態の一つであり、録画番組を40分割してサムネイル表示(選択時には動画サムネイル表示)する。番組のおおまかな内

(注1) Cell Broadband Engineは、(株)ソニー・コンピュータエンタテインメントの商標。

(注2) デジタル放送の番組の著作権保護や有料放送の視聴などに利用されているICカード。

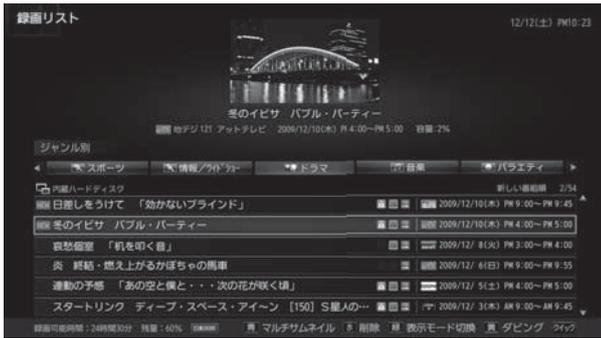


図1. 録画リスト表示画面 — 選択した番組の動画プレビューが表示され、番組の内容を動画で確認して視聴選択ができる。

Example of recording list display



図3. ローミングナビ表示画面 — 中央に表示されたコンテンツに関連性の高い番組が周囲に表示され、大量にストックされた番組から直感的な操作で希望する番組を探ることができる。

Example of "Roaming Navi" display

容を把握するのに便利であり、見たいシーンを選んで再生できる(図2)。

(6) ローミングナビ™ 中央に表示されたコンテンツに対して、タイトル、人物、ジャンル及びキーワード別に関連のあるコンテンツが環状に表示される。大量に保存された番組から直感的な操作で希望する番組を探せる、娯楽性と機能性を兼ね備えた新感覚の番組検索機能である(図3)。詳細は、この特集の「放送コンテンツ間の関連性に基づいた検索システム“ローミングナビ™”」(p.27-30)で述べる。

(7) 検索ナビ 定期的に現在の番組表情報や録画した番組情報を検索しデータベース化を行い、このデータベース情報を参照して出演者名などを提示しながら希望の番組を選ぶことができるインタフェースである。

(8) 過去番組表 タイムシフトマシン専用の表示形式であり、現在の番組表と同様に横軸をチャンネル、縦軸を時間にして、縦方向にスクロールしていくことであたかも過去にタイムスリップしていくように録画番組を提示する



図4. 過去番組表表示画面 — 現在の番組表と同様な表示方法で録画コンテンツが表示される。

Example of past listing

(図4)。この番組表で選択した番組は、再生だけでなく、通常録画の領域に保存もできる。



図2. マルチサムネイル表示画面 — 録画番組を40分割してサムネイル表示する。番組のおおまかな内容を把握でき、見たいシーンを選んで再生できる。

Example of multi-thumbnail display

3 タイムシフトマシン

今回、CELLレガザに搭載されたタイムシフトマシンの基本コンセプトは、時間の軸を超えた新しい視聴スタイルの提案である。

TVの基本機能は放送コンテンツを受信することである。そして、レガザシリーズの従来機種では、TVに録画機能を付けることで、コンテンツを“RESERVE(予約)”できるようになった。

更に、今回のCELLレガザで搭載したタイムシフトマシンは、単にコンテンツを予約するだけでなく、新しいコンテンツを発見するものへとTVを進化させる機能である。

CELLレガザのタイムシフトマシンは2T(テラ:10¹²)バイトの磁気ディスク装置(HDD)を搭載して実現しており、8チャンネル分の地上デジタル放送を同時録画した場合、約26時間分の番組が記録できる。

記録した番組は、タイムシフトボタンを押すだけで番組表と

して表示されるので、丸一日以上の時間をさかのぼって見たい番組を選んで視聴できる。まるで、ネットサーフィンをするような感覚で番組サーフィンをすることができ、これまで視聴する機会がなかったが、見てみたらおもしろかったというような番組に出会う（発見する）ことができる。

また、TVを見始めたのが番組の途中からであっても、ちょっと興味を引いたときに簡単に時間を逆戻りして、番組の冒頭から視聴できるので、これまでのように、途中から見ても…と、いつか視聴をあきらめるようなことがなくなるので、更に視聴機会の拡大につながっていくものと思われる。

つまり、これまでの“ただ見る”、“予約録画して見る”という視聴スタイルから、“とりあえず見て、気に入ったら残す”というこれからの視聴スタイルを提案しているのがタイムシフトマシンである。

3.1 タイムシフトマシンの仕様概要

CELLレグザのタイムシフトマシン機能仕様を表1に示す。

項目	仕様
使用HDD	3.5型
HDD容量	2Tバイト(1Tバイト×2)
録画可能チャンネル数	最大8チャンネル 1～8までユーザー設定可能
録画可能時間	約26h(20Mビット/sの場合)
保存機能	通常録画で使用している内蔵ハードディスク(2.5型)に保存可能 (終了していない番組は番組終了時刻までは保存不可)
自動消去	ディスクがいっぱいになる前に古い番組から自動消去
再生機能	過去番組表、ローミングナビ、検索ナビからタイトルを選択して再生可能 タイムシフトマシン録画中は、録画設定されている番組であれば逆スキップキーで番組冒頭から再生可能
省エネ機能	設定により一定時間、録画や再生がない場合に自動的にHDDをスリープさせる(タイムシフトマシン用のHDDだけ)

3.2 タイムシフトマシン再生

基本は過去の番組表から番組を選択して再生を行う。タイムシフトマシン再生は通常録画の再生と異なり、一つの番組が終了してもそのまま次の番組を再生する。つまり、録画番組の再生ではあるが、あたかも過去にタイムスリップして放送中の番組を視聴しているイメージを彷彿(ほうふつ)させる。更に早送りや巻き戻し、ワンタッチスキップなどの特殊再生機能が利用可能なので、興味のないシーンなどを飛ばして視聴するという録画されたコンテンツの再生である特長も兼ね備える。

また、この再生中にタイムシフトボタンを押すと、現在再生中の番組を中心にして過去番組表が起動されるので、ほかの番組への切替えなども通常視聴と同じような感覚で行うことができる。

3.3 タイムシフトマシン録画

タイムシフトマシンの基本コンセプトは、設定されたチャンネル

の番組をすべて記録しておき、見たいときにいつでも視聴できることであるが、HDD容量は有限であり過去の放送分をすべて保持しておくことは困難である。

今回搭載した2TバイトのHDDでは、記録する信号のレートを20Mビット/sとした場合、システム領域や制御情報領域を除いた容量で計算すると、8チャンネルの同時録画で1チャンネル当たり約26時間分記録できることになる。

つまり、記録できるのは約1日分になり、連続録画の設定では、せっかく記録してもコンテンツを見逃してしまうこともある。これを防ぐため、録画する時間を指定できるようにした。これにより、例えばゴールデンタイムの3時間設定にした場合は1週間以上記録できるため、記録したコンテンツを週末にまとめて視聴するなど、ユーザーの視聴スタイルの自由度を上げている。

最初に録画するチャンネルと録画時間を設定すれば自動で録画が行われ、通常録画と異なり録画に関する操作をつど行う必要はない。したがって、番組を録画するというよりはいつでも気になった番組を視聴できるというスタイルの変化が現れると思われる。

また、コンテンツの記録レートを20Mビット/sとした場合、HDDの能力としては、4本のストリームの書込みと読み出しが上限に近い。CELLレグザの仕様は8チャンネルの同時録画であるため、二つのディスクを用いてそれぞれに4チャンネルずつ記録することで、この仕様を実現している。

実際のタイムシフトマシン録画動作により生成されるファイルは表2のように4種類のファイルになる。

8チャンネル分のストリームは、録画コンテンツファイルとしてTS(Transport Stream)形式で記録される。このファイルと対応して、過去番組表や各ナビで番組名や詳細情報を表示するための番組メタ情報(番組に関連する情報)ファイル、タイムシフトマシン再生時に特殊再生を行うために使用するRAT(Random Access Table)ファイル、更にタイムシフトマシン録画した番組を通常録画用のHDDへ保存する際の権利保護情報管理ファイルが同時に生成される。

録画コンテンツファイルは、ディスクの空き容量と連動して記録時間の古いコンテンツから自動的に消去するようにしてお

表2. 録画時に生成されるファイル一覧

File list generated at time of recording

タイムシフトマシン録画動作により生成されるファイル	ファイル詳細
録画コンテンツ	各チャンネルのTSを記録したファイル
番組メタ情報	番組情報をデータベース化したファイル
特殊再生用RAT	500msごとにストリームの書込み位置を記録したランダムアクセス用の参照テーブルファイル
権利保護情報管理	タイムシフトマシン録画されたコンテンツの権利保護情報を管理するファイル。番組ごとに通常録画領域に保存されたかどうかの管理を行う

り、常に最新のコンテンツが記録できるようにしている。

また、通常録画機能と同様に、HDDの入替えなどで不正にコンテンツが抜き取られたりするようなことがないようにするため、録画コンテンツや権利保護情報管理のファイルは、機器ごとの暗号鍵で暗号化することで保護されている。

3.4 タイムシフトマシン保存

タイムシフトマシンとしての録画は一時的な録画であり、古くなった番組から自動消去されるため、後でじっくり見たい、後でもう一回見たいと思ったときに通常録画のHDDに保存しておく処理である。過去番組表やローミングナビなどのナビゲーションから番組を選択して保存を選ぶだけで、保存後は通常録画された番組と同じように再生が可能である。

また、現在地上デジタル放送ではダビング10^(注3)の運用が行われている。タイムシフトマシンはこれまでにない新しい機能であり、これまでの通常録画した番組のダビング10管理との整合性を保つために、タイムシフトマシン録画された状態では外部への出力は許可しておらず、通常録画として保存した後、外部出力管理を行う仕様とした。

4 あとがき

ここでは、2009年12月に商品化したCELLレグザの録画機能の全般、特にその中心であるタイムシフトマシンについて述べた。容量が全体で3TバイトとなるHDD、及び3波チューナ2個と地上デジタル放送専用チューナ9個を合わせて計11個搭載することで、W録をしながら地上デジタル放送を視聴したり、最大8チャンネルの地上デジタル放送を同時に自動録画できるタイムシフトマシンなど、従来のTVで実現できなかった機能をCELLレグザに搭載することができた。

(注3) 地上デジタル放送の著作権保護の仕組みの一つで、地上デジタル放送の番組を9回までコピーでき、10回目はムーブ(移動)となるダビング方式。

今回CELLレグザに搭載したタイムシフトマシンは、まず8チャンネルを同時録画することにこだわり、“いつでもライブ感覚で録画番組を視聴できる”という“新たな視聴スタイルを提案”することをいちばんのポイントとして開発を行った。次機種のCELLレグザでは、“新たな視聴スタイルの提案”から“新たな視聴スタイルの定着”に向けて、より使いやすい機能へ進化させるためユーザーインターフェース面の向上やユーザー視点での機能を改善していく。また、タイムシフトマシンなどCELLレグザで実現した機能については、次機種のCELLレグザでの機能アップと仕様や機能の最適化を図り、更に下位機種への展開を検討している。

録画するための特別な操作を不要にし、好きな番組を見たいときに見ることができるといったタイムシフトマシンに代表されるお任せ的な機能は、Cell Broadband Engine™を搭載していない下位機種のユーザーにも望まれており、CELLレグザとしてのタイムシフトマシンの向上とともに、下位機種への機能展開を検討している。

また、W録をしながら地上デジタル放送を視聴する機能は、CELLレグザの開発でB-CASカードの複数枚使用を検討した経験を生かし、2009年秋に商品化したレグザZX9000シリーズに既に搭載されており、その他の機能についても、CELLレグザのDNA(遺伝子)を継承した機種として逐次商品化していく。



吉田 治 YOSHIDA Osamu

ビジュアルプロダクツ社 コアテクノロジーセンター AV技術開発部参事。デジタルテレビ向けソフトウェア開発に従事。映像情報メディア学会会員。
Core Technology Center