

AV機器の動画サーバ機能 レグザリンク・シェアを実現する技術

Technologies for Realization of "REGZA-LINK Share" Video Server Function for Audiovisual Devices

立川 貴之

山梨 直希

西條 人司

■ TACHIKAWA Takayuki

■ YAMANASHI Naoki

■ SAIJO Hitoshi

東芝は2010年に液晶テレビ及びレコーダのブランド名を“レグザ”に統一し、2011年には両者の融合商品であるレグザサーバーを商品化してAV機器のラインアップを強化してきた。今回、これらレグザ機器とスマートフォン“REGZA Phone”及びタブレット“REGZA Tablet”との間で、映像コンテンツの配信と持出しを行う機能を開発し、“レグザリンク・シェア”として市場に投入した。

REGZA is Toshiba's unified brand name for audiovisual (AV) appliances including liquid crystal display (LCD) TVs, hard disk drive (HDD) and Blu-ray™ recorders, mobile terminals, and PCs. We are making efforts to disseminate the REGZA lineup through the collaboration of technologies for linkage with these devices and cloud services. In 2011, we developed the REGZA Server integrated technologies for TVs and recorders equipped with the "time-shift machine" that can simultaneously record up to six terrestrial digital channels over a period of 15 days. We have also developed and released "REGZA-LINK Share," a new function that can connect TVs, recorders, and mobile terminals such as REGZA Phones, REGZA tablets, and so on for the distribution and retrieval of video contents. REGZA-LINK Share eliminates restrictions of time and place by allowing users to share video contents across multiple devices and access them at their leisure.

1 まえがき

近年、DLNA®(注1)対応機器の普及が進み、録画したコンテンツを別の部屋のテレビで視聴したり、携帯機器で屋外に持ち出したりするなど、ネットワークを利用した新しい映像コンテンツの楽しみ方が広がっている。

東芝はDLNAの黎明(れいめい)期から、テレビでのDMP(Digital Media Player)機能の搭載、及びレコーダでのDMS(Digital Media Server)機能の搭載を積極的に進め、普及の一翼を担ってきた。そして2010年にAV機器のブランド名を“レグザ”に統一したことを受け、レグザどうしの組合せであれば“もっと便利”をユーザーに提供できるよう、DLNA技術とその他のネットワーク技術を融合した、より便利な機能を提供する“レグザAppsコネクト”の世界を広げている。その中でも“レグザリンク・シェア”は、テレビやレコーダのハードディスクに録画した番組を、別のテレビやタブレット、スマートフォンに配信するもので、録画番組を様々な場所で視聴することを目的としたものである。

ここでは、AV機器の動画サーバ機能であるレグザリンク・シェアを実現するために開発した技術について述べる。



図1. 液晶テレビ レグザ Z3シリーズ — レグザエンジンCEVOにより高画質の視聴ができる。また、放送中の番組や録画番組をApps端末に配信できる。

REGZA Z3 series digital high-definition LCD TV

2 液晶テレビ レグザ Z3シリーズ

2.1 概要

レグザ Z3シリーズ(図1)は、当社のテレビのラインアップにおいてプレミアムモデルに位置づけられ、LED(発光ダイオード)をバックライトに使用し、高画質を制御する映像処理エンジン“レグザエンジンCEVO(シーボ)”を搭載して、画質や録画、ネットワークなどの高機能とハイパフォーマンスが特長である。Z3シリーズは、当社のテレビとして初めてトランスコーダを

(注1) DLNAは、Digital Living Network Allianceの登録商標。

搭載した。放送のMPEG2 (Moving Picture Experts Group-phase 2) -Video信号をH.264/MPEG4 AVC (Advanced Video Coding)に変換することにより、HDD (ハードディスクドライブ) に対し通常録画と比較して最大で約4倍の長時間録画を実現している。

またDLNA機能では、従来のDMP (Digital Media Player) 機能に加え、当社のテレビとして初めてDMS (Digital Media Server) 機能を搭載した。Z3シリーズで録画した番組を別のレグザなどのDMP機器や、REGZA Tablet及びREGZA PhoneといったレグザAppsコネクタ対応端末 (以下、Apps端末と記す) に配信するレグザリンク・シェアを実現している。

2.2 RZプレーヤー対応

Z3シリーズで録画した映像コンテンツをApps端末に配信する際、無線LANの帯域や端末のデコード性能の制約に対応させるため、配信するストリームに制限を加える必要がある。考慮する制限としては、システムレートや、ビデオレート、オーディオレート、解像度、ピクセルアスペクト比、フレームレート、走査方式、ビデオプロファイルレベルなどがある。

Z3シリーズではこれらの制限を考慮し、RZプレーヤーに映像コンテンツを配信する際に、Apps端末で再生可能なストリームにトランスコードしながら送出している。また今後のApps端末の性能向上に伴い、より高画質なストリームの配信が求められる可能性にも配慮し、コンテンツ一つに対して最大で9種類 (コンテンツによって変わる) の配信フォーマットを用意し、ネットワークに対しては、それぞれのフォーマットのURI (Uniform Resource Identifier) を公開している。Apps端末は、この複数のフォーマットの中から、プロファイル名や解像度、システムレート、フレームレートの情報に基づき、Apps端末の性能に最適なものを自動的に選択し再生する。

一方、Apps端末には走査方式が30p (フレーム周波数30Hzのプログレッシブ) でないと再生できないものや、正方ピクセル (ピクセルアスペクト比が1:1) でないと再生できないものなど、性能的な制約だけではなく、DLNA規格で定義されているフォーマットの範囲以上に制限を加えないと再生互換性が保証できないものがあつた。このように性能が異なる数種類の端末との接続のため、当社独自のネットワークプロファイル名を拡張することでApps端末との再生互換性を確保する仕組みを作つた。

具体的にはDLNA準拠のフォーマットに対して、走査を30pとしたものを“AVC_TS_DC_AAC_T”，正方ピクセルとしたものを“AVC_TS_SQ_AAC_T”として新たに定義し、レグザAppsコネクタ対応機器間で統一を図つた。RZプレーヤー向けの主なフォーマット情報を表1に示す。もっとも低品質のフォーマットとしては、システムレート1.5Mビット/s、解像度640×480ピクセル又は640×360ピクセル、走査方式30p、正

表1. RZプレーヤー向けの主なフォーマット情報

Video format information supported by RZ series players

項目	高品質フォーマット	低品質フォーマット
システムレート (Mビット/s)	12, 8, 6, 4, 2.4	1.5
解像度 (ピクセル)	1,280×720, 960×540, 720×480	640×480, 640×360
ビデオプロファイルレベル	HPレベル4	BPレベル3.0
走査方式	30p	
ピクセルアスペクト比	1:1, 1:1以外 (720×480ピクセルだけ)	

HP: High Profile

方ピクセル、MPEG-4 AVC BP (Baseline Profile) を用意している。Z3シリーズでは画像解像度のアップコンバート機能をサポートしていないため、元のコンテンツが540×480ピクセルや480×480ピクセルの場合には、黒帯の付いた小さな画像として配信する。REGZA Phone IS11Tではこのフォーマットだけが再生可能である。

3 レグザブルーレイ DBR-Z160/DBR-Z150

3.1 概要

ブルーレイディスク^(注2)を搭載したレグザブルーレイ DBR-Z160 (図2) 及びDBR-Z150はレコーダ RDシリーズの高度な編集機能を受け継ぐレコーダで、レグザリンク・シェア対応機能のほか、BDXLTM(注3)ディスク録画再生機能や瞬速起動機能、AVC再変換機能を新たな機能として搭載している。

レグザリンク・シェアではRZプレーヤー、RZライブ、及びRZポーターに対応しており、Apps端末向けのコンテンツ (以下、持出しコンテンツと記す) を事前に作成する方式を採用している。また持出しコンテンツとして、ユーザーはHD (High Definition) とSD (Standard Definition) の2種類の解像度を選択して作成することが可能で、前者は解像度が1,280×720ピクセルのMPEG-4 AVC HP (High Profile)、後者は解像度



図2. レグザブルーレイ DBR-Z160 — レグザリンク・シェアに対応し、Apps端末にコンテンツの持出しやライブ配信ができる。
DBR-Z160 REGZA Blu-ray™ recorder

(注2)、(注3) Blu-ray Disc™ (ブルーレイディスク)、Blu-ray™ (ブルーレイ)、BDXL™は、Blu-ray Disc Associationの商標。

が640×360ピクセルのMPEG-4 AVC BPとなっている。

3.2 RZポーター対応

以前より当社のレコーダではDTCP-IP (Digital Transmission Content Protection over Internet Protocol) MOVE機能を使ったネットワークダビング機能(ネットdeダビングHD)を搭載しており、RZポーターもこの技術の延長として開発した。すなわちRZポーター対応のApps端末に“ネットdeダビングHD”を実行することでコンテンツの持出しを行う。

これまでのネットdeダビングHD機能では、他社製品へのダビングも可能となるように実装が行われており、他社製ネットワークHDDなどへのコンテンツのダビングが実現できる一方、ダビングできるコンテンツはDLNA規格で定義された種類のストリームに限られるという制限が生じていた。例えばAVCコンテンツの場合、CMカットなどの編集を行うとタイムスタンプが不連続になり、DLNA規格のプロファイル名(AVC_TS_JP_AAC_Tなど)で許容されないストリームになってしまうことから、ダビングできないタイトルとして扱わざるをえなかった。

しかしRZポーター対応では、持出し先をRZポーター対応Apps端末に限定できるため、当社が独自に策定したプロファイル名(AVC_TS_DC_AAC_Tなど)を利用することで、編集により不連続になったコンテンツでもダビングできるようになった。また、SSDP (Simple Service Discover Protocol)を用いて端末の再生能力を細かく定義することにより、これからダビングするコンテンツが端末で再生可能かを事前に判断してからダビングを開始することができる。更にダビング開始時にコンテンツサイズをCreateObject要求に付与することにより、端末側でもダビングの進捗状況が確認できるよう工夫している。

3.3 RZライブ対応

DBR-Z160及びDBR-Z150におけるRZライブ対応では、現在放送している番組をいったん内蔵HDDに録画し、それを再生端末に再配信することによりこの機能を実現している。

RZライブ用のコンテンツは1.5～12.0Mビット/sの6種類のビットレートごとにURIとしてネットワークに公開しており、それぞれのresource情報に解像度や、フレームレート、ライブ配信種別などの端末向け情報を追加している。再生端末が6種類のうちの一つのURIに対してHTTP (Hypertext Transfer Protocol) GET要求を出すと、内蔵HDDに対して持出しコンテンツの録画が始まり、配信できるサイズまでバッファリングされた後、配信が開始される。配信中は内蔵HDDにタイトルが録画され続けていることから、端末側で転送を一時停止させることにより端末からの再生ポーズ・レジューム操作が可能になる。

また端末からHTTP RANGE GET要求を出すことにより、録画済みの任意の場所へのシークも可能である。つまり、あ

たかも現在再生されているテレビ番組に対し、ユーザーが一時停止させたり過去に遡ったりする機能を提供できる。更に端末からのチャンネル変更要求を受け付ける仕組みも備えており、この要求を受け付けるとDBR-Z160及びDBR-Z150は録画を指定チャンネルに切り換え、その切り換え時刻を端末に通知する。再生端末は現在の通信を一度切断し、次に切り換え時刻に対してHTTP RANGE GET要求を出すことで、変更後のチャンネルからの再生が開始される。なお内蔵HDDにいったん録画するこの方式の場合、チャンネルの切り換え時に時間がかかるため、チャンネル変更の応答性が後述のレグザサーバー DBR-M190及びDBR-M180と比較して悪化している。この点は今後改善すべき課題の一つである。

4 レグザサーバー DBR-M190/DBR-M180

4.1 概要

レグザブルーレイの新ラインアップとして、テレビとレコーダの技術を融合した新たなカテゴリーの製品であるレグザサーバー DBR-M190 (図3) 及びDBR-M180を市場投入した。

レグザサーバーの最大の特徴は、6チャンネル最大15日間の番組を全て録画する“タイムシフトマシン”の搭載である。またDMP及びDMS (DTCP-IP) に対応しており、家庭内にある他のレグザやレグザブルーレイに録画したコンテンツのネットdeダビングHDによる受信や、スカパー! HD録画^(注4)及びスカパー!ダビング^(注5)にも対応しており様々なコンテンツを取り込むことができる。更に前述のDBR-Z160及びDBR-Z150と同様にレグザリンク・シェアにも対応し、Apps端末での録画番組の視聴や、現在放送中の番組の視聴、Apps端末への



図3. レグザサーバー DBR-M190 — タイムシフトマシン機能を搭載し、最大6チャンネル、最大15日分の番組を録画でき、Apps端末に配信できる。

DBR-M190 REGZA Server Blu-ray Disc™ recorder

(注4) スカパー! HDとは、スカパー JSAT(株)が運営する、ビデオコーデックにH.264/MPEG-4 AVCを用いたHD映像を放送するCS(通信衛星)デジタル放送サービス。この放送をDLNA及びDTCP-IPの技術を応用し、HD画質のままレコーダや外部HDDに録画する機能がスカパー! HD録画である。

(注5) スカパーの規格に準拠したプロトコルを用いて機器間でダビングを行う機能。

録画番組の持出しが可能になっており、まさしくサーバと位置づけられる。

4.2 システム構成

レグザサーバーは、図4に示すように、メインブロック、タイムシフトマシンブロック、及びディスクレコーダブロックから構成される。

メインブロック及びタイムシフトマシンブロックのSoCには、レグザで使用されているレグザエンジンCEVOを採用し、コンテンツを録画するためのHDDをそれぞれ接続している。

ディスクレコーダブロックは、レグザブルーレイで使用されているレコーダSoCを搭載し、ブルーレイディスク再生やダビング機能を担っている。各SoCは内部LANで接続され、メインブロックが全体制御とPVR (Personal Video Recorder) 機能を担当する。メインブロックのPVR機能用2チャンネルと、タイムシフトマシンブロック用6チャンネルを同時にトランスコードするため、2チャンネル トランスコード T-Code を合計四つ搭載している。

4.3 タイムシフトマシンのRZプレーヤー対応

レグザサーバーは、タイムシフトマシンのコンテンツを本体で再生するために、過去番組表という番組表形式のGUI (Graphical User Interface) を提供している。一方、タイムシフトマシンのコンテンツを Apps 端末に配信する際には、独自形式である過去番組表ではなく DLNA に準拠した形式でコンテンツを公開する必要がある。このため、タイムシフトマシン番組のリストを、内蔵HDDや外付けUSB (Universal Serial Bus) HDDと同じレベルの“タイムシフトマシン”フォルダとしてネットワークに公開している。また、その下の階層に“日付”及び“チャンネル”ごとのフォルダを設置し、ユーザーが多数の番組

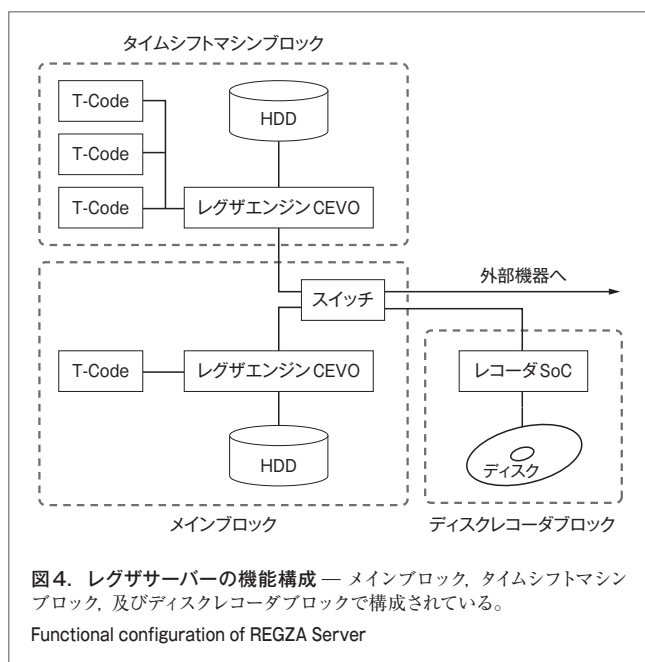
から効率よく探し出せるよう工夫している。

Apps 端末で再生したいタイムシフトマシンの番組を選択すると、いったんメインブロックのDMSモジュールが要求を受け付け、その番組のストリームデータをタイムシフトマシンブロックに対して要求する。タイムシフトマシンブロックは要求サイズ分のストリームデータをHDDから読み出し、メインブロックへ転送する。メインブロックでは取得したストリームデータをT-Codeに入力し、Apps 端末に対し最適な解像度とビットレートのストリームに変換する。REGZA Tabletへの配信の場合は、ユーザーに複数の解像度とビットレートの候補を提示し、希望の画質で配信を受けられるようにしている。変換後のストリームは、DTCP-IPで暗号化され、Apps 端末に配信される。

5 あとがき

液晶テレビ レグザ、レグザブルーレイ、及びレグザサーバーという映像を録画する機器群と、REGZA Tablet 及び REGZA Phone というレグザ Apps コネクトアプリケーションが動作する端末を組み合わせ、映像コンテンツを自由な場所で視聴できるレグザリンク・シェアを実現した。

今後もレグザブランドの機器間での連携機能を拡張並びに強化し、ユーザーの利便性をより高めた“レグザワールド”を実現していく。



立川 貴之 TACHIKAWA Takayuki

デジタルプロダクツ&サービス社 プラットフォーム&ソリューション開発センター プラットフォーム・ソリューション設計第五部。ハードディスク&ブルーレイディスクレコーダのソフトウェア開発に従事。Platform & Solution Development Center



山梨 直希 YAMANASHI Naoki

デジタルプロダクツ&サービス社 プラットフォーム&ソリューション開発センター プラットフォーム・ソリューション設計第五部主務。デジタルテレビのソフトウェア開発に従事。Platform & Solution Development Center



西條 人司 SAIJO Hitoshi

デジタルプロダクツ&サービス社 プラットフォーム&ソリューション開発センター プラットフォーム・ソリューション設計第五部主務。レグザサーバーのソフトウェア開発に従事。Platform & Solution Development Center