

ep ステーション™ ep station™

岩井 啓助 興津 志信

IWAI Keisuke

OKITSU Shinobu

110度CS(通信衛星)デジタル放送を利用した世界初となる蓄積型双方向サービス(以下,epサービスと略記)が、イーピー(株)により2002年7月から開始された。このepサービスは、放送で送られる番組や情報を端末に内蔵のハードディスク装置(HDD)に自動蓄積し、ユーザーが好きなときにその内容を視聴できる“蓄積型サービス”と通信を利用した“双方向通信サービス”を組み合わせたものである。当社は、このepサービスに対応したHDD内蔵のBS(放送衛星)・110度CSデジタル放送受信機 EP-T100を開発した。この受信機はepサービスに対応するとともに、当社独自の多彩な機能を備えている。

In July 2002, ep Corporation launched a new interactive storage service using 110° communications satellite (CS110°) digital broadcasting. The ep service combines storage service and interactive communications service via the Internet, automatically storing broadcast programs and information on a hard disk drive (HDD) built into the receiver.

Toshiba has developed a broadcast satellite (BS) and CS110° digital broadcasting receiver with a built-in HDD called ep station™ (model EP-T100). This receiver has various original Toshiba features while meeting the ep service specifications.

1 まえがき

2002年3月から、新しく110度CSデジタル放送が開始された。110度CSデジタル放送は、従来のBSと同一軌道である東経110度に打ち上げられたN-SAT-110衛星(呼称)による衛星デジタル放送であり、1台の受信アンテナでBSと110度CSデジタル放送の両方が受信可能である。この110度CSデジタル放送を利用したepサービスが2002年7月からイーピー(株)によって開始された。

このepサービスでは、110度CSデジタル放送で送られてきた番組や情報を、専用端末であるepステーション™(注1)に内蔵されたHDDにユーザーの好みに合わせて自動的に蓄積する。これにより、ユーザーは蓄積された番組や情報などのサービスをいつでも好きなときに利用することができる。また、epステーション™から通信を利用して買い物やチケット予約などの双方向サービスができるとともに、インターネットメール機能を利用し、パソコンや携帯電話の利用者とメールの送受信が可能である。更に、放送番組(データ放送)の画面とリンクして、番組と連動した蓄積番組を利用することができるサービスも用意されている。

今回、このepサービスに対応したepステーション™ EP-T100を開発した(図1)。以下にその製品の特長と回路

(注1) epステーションは、イーピー(株)の商標。

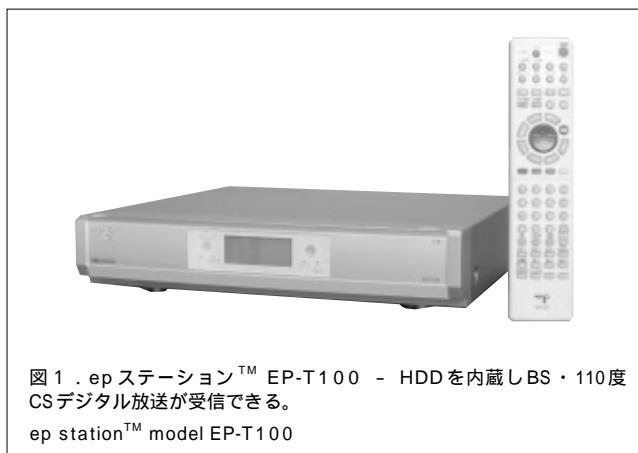


図1. epステーション™ EP-T100 - HDDを内蔵しBS・110度CSデジタル放送が受信できる。
ep station™ model EP-T100

動作の概要及びソフトウェアについて述べる。

2 製品概要と特長

EP-T100の主な特長は、次のとおりである。

- (1) 大容量HDD内蔵 容量約60GバイトのHDDを内蔵しており、このHDDはepサービスデータを自動蓄積する領域以外にも、ユーザーが自由に番組などを記録/再生ができる領域を持ち、追っかけ再生などの機能も実現している。

- (2) V. 90 モデム搭載 EP-T100はV. 90 モデムを装備しており、最高で56 kbpsのスピードでデータ受信ができる。
- (3) BS・110度CSデジタル放送対応 BS・110度CSデジタル放送でサービスされるHDTV(高精細テレビ)放送,SDTV(標準精細テレビ)放送,データ放送,デジタルラジオ放送,マルチメディア放送などすべての放送サービスに対応している。また,映像の出力フォーマットとして525i / 525p / 750p / 1125i^(注2)のすべてを任意に選択することができる。
- (4) SDメモリカード,スマートメディア™対応 EP-T100は,セット前面にSDメモリカードとスマートメディア™用スロットを持っており,デジタルカメラで撮影した写真の再生や,HDDに内蔵されたデータの保存などに利用することができる。

EP-T100の主な仕様を表1に示す。

表1 . EP-T100の仕様
Specifications of EP-T100

項目	仕様
受信放送(帯域)	・ BSデジタル放送, 110度CSデジタル放送 (1,032 ~ 2,071 MHz)
映像	・ デジタルハイビジョン(MPEG-2 1125i/750p)対応 ・ 色差コンポーネント出力 (D4端子525i/525p/1125i/750p任意出力可)対応
音声	・ MPEG-2 AAC5.1ch対応 ・ 光デジタル音声出力設定可 (PCM固定/AAC優先/サラウンドAAC優先)
機能	・ BS・110度CSデジタル放送受信 (110度CSはシームレス選局) ・ 電子番組表示機能 ・ 番組予約機能(最大予約数32番組) ・ 約60GバイトのHDD搭載(追っかけ再生可) ・ SDメモリカード,スマートメディア™対応 ・ メール機能 (リモコン/キーボードによる文字入力対応) ・ V.90(56kbps)モデム搭載 ・ epサービス対応 ・ バックライト付き液晶表示
入出力端子	・ BS・110度CSデジタルIF入力端子 ・ D4出力端子,映像出力端子2系統, S映像出力端子2系統 ・ 音声出力端子2系統,光デジタル音声出力端子 ・ IEEE1394端子(S200)2系統 ・ 電話回線接続端子 ・ ビデオコントロール(VTR制御)端子
外形寸法 (幅×奥行×高さ)	370×348(端子含む)×78(脚含む)mm

PCM : Pulse Code Modulation

3 デジタル受信部の回路動作

EP-T100のデジタル受信部回路の構成を図2に示すとともに,以下にその動作の概要を述べる。

3.1 復調回路

EP-T100の復調回路は,蓄積データ放送と他のBS・110度CSデジタル放送を同時に受信可能にするため,2系統のセカンドコンバータを一体化したチューナと,2系統の8PSK(Phase Shift Keying)復調回路で構成されている。アンテナから入力された1GHz帯の信号は,セカンドコンバータで

(注2) フォーマットは走査線数で表示。

i : インタレース(飛越走査), P : プログレッシブ(順次走査)。

選局後,後段の復調LSI(TC90A84F)に送られ,復調及び誤り訂正されたMPEG-2(Moving Picture Experts Group-phase 2)トランスポートストリーム(TS)として出力される。

3.2 ストリームコントロール処理回路

復調LSIから出力された蓄積用及び放送受信用それぞれのTSは,デスクランブル処理された後,ストリームコントロー

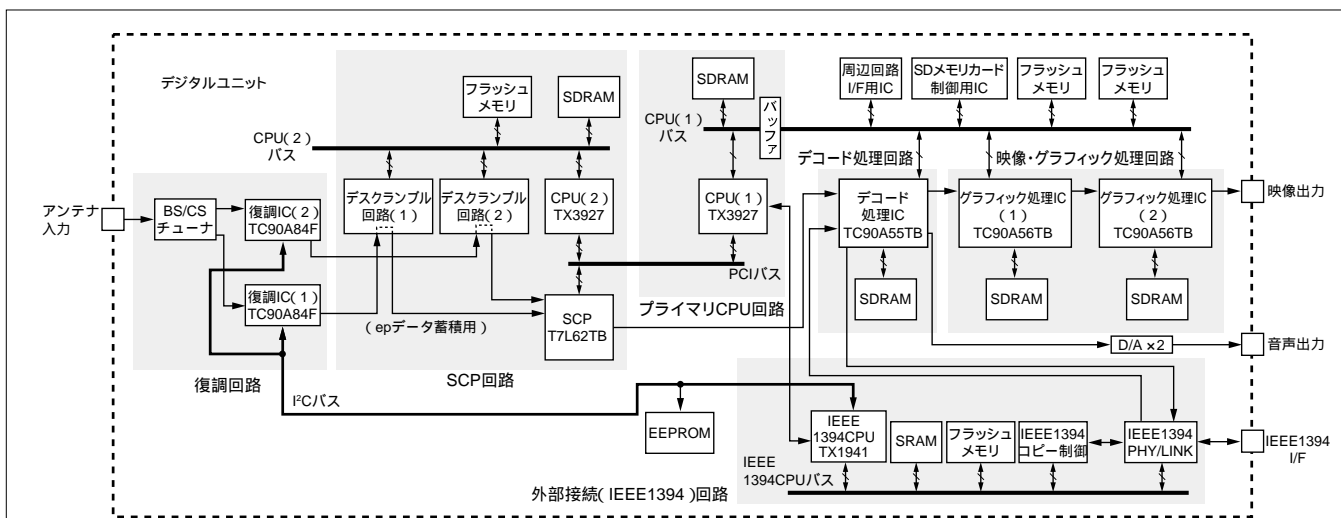


図2 . デジタル受信部の構成 - SCPに新規ゲートアレイを採用している。
Configuration of digital receiver unit

ル処理(SCP : Stream Control Processor)LSI(T7L62TB)
 に入力される。SCPではSI(Service Information)データの
 取得などの処理を行った後、蓄積用TSについては暗号化を
 行ったうえで、HDDに保存される。また、放送受信用TSに
 ついてはデコード処理回路に出力されるとともに、録画を行
 う場合は、蓄積TSと同様に暗号化を行ったうえでHDDに
 保存される。

3.3 デコード処理回路

SCPから出力された放送受信用TSは、MPEGデコード処
 理LSI(TC90A55TB)に入力後、映像 / 音声データはLSI内
 部のデコーダ部でデコードされ、映像データは次段の映像・
 グラフィック処理回路に送出される。一方デコードされた音
 声データは、外部のD/A(Digital to Analog)コンバータで
 アナログ音声に変換され、音声出力端子から出力される。

3.4 映像・グラフィック処理回路

デコード処理LSIから出力された映像データは、映像グラ
 フィック処理LSI(TC90A56TB)に入力される。EP-T100
 では映像グラフィック処理LSIを2段構成で使用し、初段のLSI
 でグラフィック生成及び映像信号へのブレンディング処理、
 2段目のLSIで各種フォーマット変換が行われる。この映像
 データは所望の出力フォーマットでLSIから出力された後、
 アナログ映像に変換されて各映像出力端子から出力される。

3.5 CPU及び外部接続回路

EP-T100では、デジタルユニットの制御を二つの32ビット
 縮小命令セットコンピュータ(RISC)-CPU(TX3927)で行っ
 ている。ユニット全体の制御を行うプライマリCPUに加え、
 SCPの実行のためにセカンダリCPUを搭載し、ハイビジョン
 映像の記録 / 再生と自動データ蓄積の同時処理に対応でき
 る能力を実現している。また、外部接続回路としてIEEE
 (米国電気電子技術者協会)1394回路やSDメモリカード、ス
 マートメディア™の制御のためのペリフェラルLSIなども搭
 載している。

4 ソフトウェア

EP-T100のソフトウェアへの機能要求は、従来のBSデジタ
 ル受信機の機能に比べ、HDDへの映像音声の記録 / 再生、ep
 サービスの自動蓄積、双方向通信プロトコル(HTTP(Hy
 perText Transfer Protocol), SSL(Secure Sockets Layer),
 TCP/IP(Transmission Control Protocol/Internet Proto
 col))、インターネットメール、拡張BML(Broadcast
 Markup Language)方式に対応したブラウザ、リモートメン
 テナンス機能など、新規開発要素の多い要求であった。

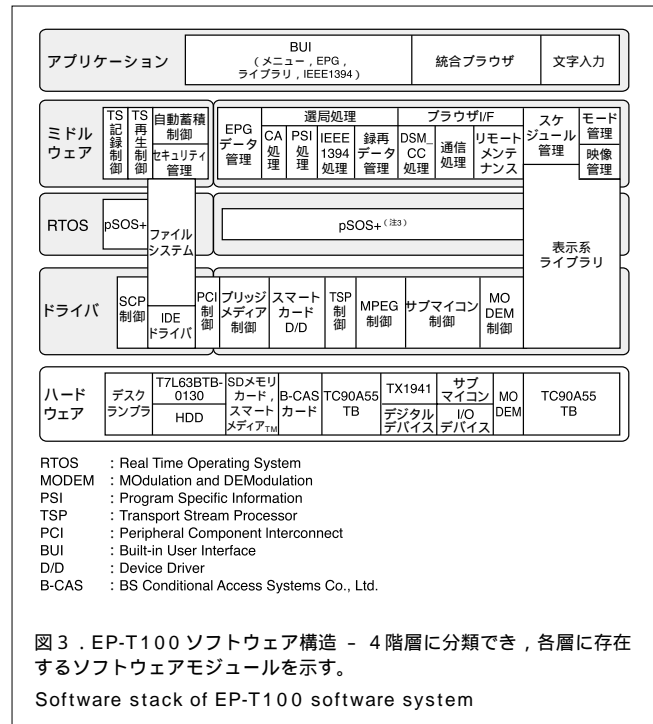
4.1 ソフトウェア構造

セカンダリCPUには、主にHDDアクセスに関する機能を
 搭載しており、映像音声の記録 / 再生機能、蓄積データの自

動蓄積処理を行っている。BS・110度CSデジタル受信機能、
 ブラウザ、双方向通信機能など、そのほかの機能はすべてプ
 ラマリCPUで処理している。

EP-T100のソフトウェアは、“デバイスドライバ層”、“OS
 (Operating System)層”、“ミドルウェア層”、“アプリケーシ
 ョン層”から成る。ソフトウェア構造を図3に示す。図中の
 左側がセカンダリCPUのソフトウェアモジュールである。

以下、各階層のモジュールについて、特にEP-T100特有
 の新規開発モジュールを中心に述べる。



4.2 デバイスドライバ層の処理概要

デバイスドライバ層はハードウェアを制御し、その機能を抽象化して上位層に提供する。ハイビジョン映像の記録 / 再生、及びepサービスで伝送されるデータの自動蓄積の同時処理のための処理速度を確保することが開発のポイントである。

- (1) SCP制御 SCPを制御し、SIデータ取得、映像音声の記録 / 再生、及びHDDへ記録するデータの暗号復号機能の制御を行う。HDDへの映像 / 音声の記録 / 再生方式は当社で開発した独自の方式を採用している。
- (2) IDE(Integrated Drive Electronics)ドライバ SCPのIDEインタフェースを制御する。リトライ回数の制限や不良セクタの代換処理の制限など、HDDの特殊対応を行い、高レートで伝送されるハイビジョン映像の記録を行うため、HDDのアクセス時間を短縮している。

(注3) pSOS+は、Wind River Systems社の商標。

(3) ファイルシステム 映像 / 音声の記録 / 再生 , データ蓄積の同時処理を実現するため新規に開発した。一般のファイルシステムが持つファイル管理機能に加え , 映像 / 音声データを HDD の連続領域に書き込むためのブリアロケーション機能や管理データを定期的に保存するロギング機能 , 二重化機能を搭載し , HDD アクセス時間の短縮とともに , 突然の電源断によるデータの保護など HDD 内蔵の民生機器としての要求を満足させている。

4.3 ミドルウェア層

ミドルウェア層は , 各アプリケーションが利用するプラットフォームであり , アプリケーションが提供する各種機能を実現するための複合的な処理を行っている。

(1) 録再データ管理 , TS 記録制御 , TS 再生制御 録再データ管理は , HDD に記録した映像 / 音声コンテンツを管理する。映像 / 音声コンテンツに付随する番組名 , 開始時間 , コピー制御情報などを管理し , ファイルの削除などの機能をアプリケーションに提供している。

TS 記録制御 , TS 再生制御は , SCP 制御処理への記録 / 再生指示と , 対象データを HDD ファイルから読み出し , 書き込む処理を行う。

(2) 自動蓄積制御 ep サービスの蓄積コンテンツをリモートメンテナンス , EPG(電子番組ガイド)データ管理 , CA(Conditional Access)処理の情報を元に , 選択的に取得し HDD へ自動保存する。

(3) セキュリティ管理 HDD へ記録するコンテンツ保護のための暗号鍵管理 , 及び SCP 制御モジュールと連携してファイルの暗号復号処理を行っている。暗号復号処理を含めたファイルアクセスのための機能を提供している。

(4) 通信モジュール HTTP , SSL , TCP/IP などの通信プロトコルを実装し , インターネットへの接続を可能としている。

(5) リモートメンテナンス 通信モジュールを介して , ep サーバと双方向通信を行う。通信回線接続のための各種設定などを ep サーバから取得し , EP-T100 内に自動設定する。また , 視聴履歴などを ep サーバにアップロードする。

(6) ブラウザインタフェース(I/F) 統合ブラウザとプラットフォームをつなぐモジュールである。グラフィックライブラリによるグラフィック描画 , 映像管理による映像制御 , DSM_CC(Digital Storage Media Command and Control)を介してのデータ放送受信 , 蓄積コンテンツの読み出しなどの機能をブラウザに提供する。

4.4 アプリケーション層

視聴者との接点となる各種 GUI(Graphical User Interface)アプリケーション処理である。

(1) ライブラリ HDD 内の映像 / 音声コンテンツ及び SD メモリカード , スマートメディア™内の JPEG(Joint Photographic Experts Group) , AAC(Advanced Audio Coding)ファイルを一括してユーザーへ提示する。映像音声コンテンツは番組単位の一覧として提示し , 一括削除や選択した番組を連続して再生するプログラム再生も可能である。また , 記録中の番組を時間遅れで視聴する追っかけ再生機能も提供している。

(2) メーラ , 文字入力 インターネットメール機能を提供する。メール作成のためリモコンには携帯電話同様の文字入力キーを備え , かな漢変換機能を組み込んだ。メール作成 , 保存 , アドレス帳 , JPEG , AAC ファイルの添付機能などパソコン同等のメール機能を可能にしている。

(3) 統合ブラウザ 110 度 CS デジタル放送の規格化について , 拡張されたマルチメディア符号化方式(拡張 BML)に加え , 通信回線接続のために HTML(HyperText Markup Language)にも対応した統合ブラウザである。また , ep サービス独自機能も追加されている。

5 あとがき

ep ステーション™は , BS・110 度 CS デジタル放送受信機能に加え , HDD 内蔵によるハイビジョン映像の記録 / 再生 , コンテンツの自動蓄積機能 , 通信回線への接続機能を搭載するなど , 双方向通信機能と放送受信機能を融合した受信機である。

地上波デジタル放送の開始を控え , 今後ますます放送受信機と各種のデジタル機器との融合が進み , 新たな展開を迎えることが予想される。今後とも様々なデジタル技術に視野を広げ , 新たな商品を創出していく。

文献

- (1) 徳光重則 , ほか . BS デジタルハイビジョンテレビ . 東芝レビュー . 55 , 8 , 2000 , p35 - 39 .
- (2) 菊田幸男 , ほか . BS デジタルハイビジョンテレビ用ソフトウェア . 東芝レビュー . 55 , 8 , 2000 , p.40 - 43 .



岩井 啓助 IWAI Keisuke

デジタルメディアネットワーク社 デジタルメディアデベロップメントセンター AV 設計第一部グループ長。
デジタル放送受信機の開発・設計に従事。
Digital Media Development Center



興津 志信 OKITSU Shinobu

デジタルメディアネットワーク社 デジタルメディアデベロップメントセンター ソフトウェア第一部参事。
デジタル放送受信機ソフトウェアの開発・設計に従事。
Digital Media Development Center