**はじめに**

はじめまして、もしくはこんにちは。海水瓜（うみすいか）と申します。

この度は本書「リモート再生の手引き」を手にとっていただきまして、誠にありがとうございます。Comic Marketへの参加は、前々回（C80）に続き2度目となります。

前回出した「HTPC構築の手引き」という本では、**HTPC（Home Theater Personal Computer）**を構築するために役立ちそうな情報やノウハウをまとめ、紹介していきました。

今回の本では、そのHTPCに保存されたメディアデータを、外出先からリモート再生するための情報をまとめてみました。

私は去る2011年12月から2012年3月の4ヶ月間に渡り、会社の研修でインドの方に滞在していました。その間に自宅のHTPCの電源をONにしたままにして、インドからネットワーク経由でリモート再生行ってきました。

その時の主な利用方法は、録画したTV番組の視聴です。しかし、地上波の番組をそのまま録画した場合、映像にもよりますが30分で3～4GB程度のサイズになります。宿泊先のネットワーク回線は300kbps程度の速度しか出ませんので、それだけのデータをダウンロードして再生するのは非常に大変です。3GBのデータを転送しようと思った場合、概ね80000秒=22時間強かかる計算になり、あまり現実的とは言えません。加えてインドは停電が多く、回線自体も不安定でよく切断されるため、そんな長時間に渡りダウンロードし続けるのは現実問題として不可能です。

そこで私は、録画したテレビ番組をサーバからストリーミング再生することで、録画番組を視聴していました。その際にいくつかのソフトウェアを試してみましたが、それぞれ一長一短あり、なかなか安定した視聴環境を得ることができませんでした。

そんなわけで、今回はそのような経験を踏まえた上で、調べた事について色々と書いて本にまとめてしまおうと思い立ったわけです。

…と思って書いてみたは良い物の、基礎情報だけでページがほとんど埋まってしまいました…。そんなわけで、あまり実のある中身ではないかもしれませんが、何かのお役に立つことができれば幸いです。

それでは、どうぞご覧ください。

目次

[1. 概要 3](#_Toc332219804)

[1.1. 本書の対象 3](#_Toc332219805)

[1.2. 本書の注意 3](#_Toc332219806)

[1.3. 前提条件 3](#_Toc332219807)

[1.4. 自宅サーバのスペック 4](#_Toc332219808)

[1.5. 自宅の接続構成 5](#_Toc332219809)

[2. リモート再生の概要と種別 6](#_Toc332219810)

[2.1. リモート再生の概要 6](#_Toc332219811)

[2.2. メディアの種別 7](#_Toc332219812)

[2.3. 配信タイミングの種類 8](#_Toc332219813)

[2.4. 変換方式の種類 10](#_Toc332219814)

[2.5. 転送方式の種類 11](#_Toc332219815)

[2.6. メディアアクセスインターフェースの種類 15](#_Toc332219816)

[3. リモート再生における障壁 17](#_Toc332219817)

[3.1. 著作権保護 17](#_Toc332219818)

[3.2. メディア品質の劣化 20](#_Toc332219819)

[4. ソフトウェア・ハードウェア 22](#_Toc332219820)

[4.1. ハードウェア 22](#_Toc332219821)

[4.2. ソフトウェア 27](#_Toc332219822)

[5. あとがき 31](#_Toc332219823)

# 概要

## 本書の対象

本書の対象は、自宅にサーバを所持していて、サーバ内のメディアデータを遠隔地から視聴したい、という人に向けて書かれています。もっと具体的な話をすれば、自宅サーバのHDDに溜め込んだ動画や音楽、デジタル放送のTS録画データ等を、外出先のPCや携帯端末等で閲覧したい人向けです。

冒頭でも書いたように、4ヶ月間インドに行っている間に色々と試行錯誤してみたので、それを踏まえた上で、基礎知識やハードウェア、ソフトウェアの紹介等について書いていきます。

なお、本書はこれからリモート再生を試してみたいという人向けの本であって、恐らくそれほど高度な内容は含まれません。そもそも私が素人なので、そんな高度な内容が書けません。そんなわけで、ハイレベルな知識を求められる方については、さほど得るものは無いかもしれない点については、何卒ご容赦ください…。

本書では、基本的にサーバPCを用いたリモート再生について取り扱いますが、例として一般的な動画・音楽配信サービスについても少し触れていきたいと思います。また、サーバ環境はWindowsが前提なので、その点はご了承ください。

## 本書の注意

本書ではいくつかのハードウェアやソフトウェアを紹介していきますが、それらの製造元及び制作者は、本書と一切関係ありません。**決して本書の内容を製造元や制作者に問い合わせたりすることのないようお願いします。**

## 前提条件

本書は以下の条件を満たす方を対象としています。

* 自宅に稼働中のサーバがある。
* サーバ内にメディアデータが保存されている。  
  （デジタル放送を視聴する場合）TS録画が可能な環境をサーバが保有している。
* サーバがインターネットで外部と繋がっている。
* メディアを再生する遠隔地の端末（外出先PCや携帯端末）がある。
* ダイナミックDNSやポート制御により、遠隔地の端末からサーバにアクセスすることができる。

## 自宅サーバのスペック

自分が構築したサーバPCの現状のスペックを以下に示します。本書の内容は、これをベースにして話を進めていきます。本PCは、前著「**HTPC構築の手引き**」で使用したHTPCとなっています（一部パーツが差し替わっています）。

以降は、本PCをサーバPCまたはHTPCと表記します。

**HTPCスペック表**

|  |  |
| --- | --- |
| **項目** | **スペック** |
| OS | Microsoft Windows 7 Professional 64bit版 |
| CPU | Intel Core i5-661 [3.33GHz/4MB/TB:3.60GHz/GPU900M/Dual Core/HT/VT] |
| CPUクーラー | リテールCPUクーラー |
| メモリ | 4GB(2GBx2) [DDR3/PC10600/CL9] |
| マザーボード | ZOTAC H55ITX-A-E [Mini-ITX/H55 Express/LGA1156] |
| ビデオ | オンボード [DVI/HDMI] |
| サウンド | オンボード [7.1ch] |
| チューナー | Plex PX-W3PE [地上デジタルチューナーx2、BSデジタルチューナーx2] |
| ネットワーク | オンボード [1000BASE-T + IEEE 802.11n] |
| ストレージ | Crucial Crucial m4 CT064M4SSD2 [2.5' SSD/64GB/SATA3.0]  WESTERN DIGITAL WD30EZRS [3.5' HDD/3TB/SATA300] |
| 光学ドライブ | LITEON iHBS212 [BD -R DLx8/-Rx8/-RE DLx2/-REx2] |
| ケース | FAST A-ITX-200P300V2 (330mm(L) x 220mm(W) x 130mm(H)) |
| ケースファン | MAGMA UCMA8 [8cm/2200rpm/34.16CFM/21dBA] (吸気)  AINEX CFZ-60S [6cm/2400rpm/16.07CFM/12.8dBA] x2 (排気) |
| 電源 | picoPSU-160-XT + ACアダプター150W |
| UPS | OMRON BY35S [正弦波出力/350VA/210W] |
| 入力機器 | Logitech Wireless Touch Keyboard K400 |
| リモコン | SONY VAIO リモコン：RM-GP4/H 受光部：PCVA-IR5U  →SONY学習リモコン RM-PLZ530Dで利用 |

***Note： Crucial Crucial m4 CT064M4SSD2について***

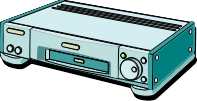
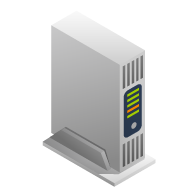
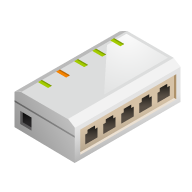
*余談ですが、本PCに組み込んだCrucial Crucial m4 CT064M4SSD2は、不具合により5,184時間（216日≓7ヶ月）稼働すると、SSDが認識されなくなり、Windowsがブルーバック状態になる不具合がありました。（再起動は可能であるものの、しばらくすると同様の症状に陥ります）*

*自分の場合、購入が10月頃だったため幸いな事にインドに行っている4ヶ月間にこの問題は起こらず、5月末頃にこの症状が現れ、初めてこの事象を知ることとなりました。（ファームウェアアップデートで対応済）*

*このような事象を事前に予測するのは難しいですが、サーバにはなるべく信頼性の高いメディアの使用を心掛けましょう、というお話でした。*

## 自宅の接続構成

自宅の主要機器の大雑把な接続構成を以下に示します。本書の内容は、これをベースとして話を進めていきます。



HDMI

HDMI

DVI->HDMI

アナログ5.1ch

S/P DIF

アナログ5.1ch

ルータ

[WZR-HP-G300NH]

スイッチングハブ

[LSW2-GT-8NPR]]

デスクトップPC

**HTPC**

**(サーバPC)**

TV

[REGZA 37Z3500]

AVアンプ

[TX-SA605]

スピーカー

[HTP-057]

ノートPC

[ThinkPad X61]

AV信号

TV信号

有線LAN



Internet



無線LAN



TV信号



Sling Box

# リモート再生の概要と種別

本章では、リモート再生の概要と、リモート再生を分類するいくつかの項目について紹介していきます。

## リモート再生の概要

本書で取り上げるリモート再生とは、ネットワークを介して、再生を行う端末とは異なる場所にあるメディアデータの再生を行う事を指します。一般的には、**ストリーミング**と呼ばれる方法が用いられますが、それ以外にもいくつかの方法があるため、ここでは総称してリモート再生と呼びます。

リモート再生の基本的な流れとしては、以下のようになります。

1. サーバは、メディアソース（ファイルやデバイス）から、メディアデータを読み込む。
2. サーバは、読み込んだメディアデータをクライアント端末に送信する。
3. クライアントは、メディアデータを受信し、端末にキャッシュ（一時保存）する。
4. クライアントは、キャッシュされたデータを再生し、画面に表示する。



図 2‑1 リモート再生処理の概要

## メディアの種別

メディアデータとは一般的に、動画、音声、静止画（書籍等含む）を指します。ただし、本書では静止画については特に触れません（他2つに対し、時間軸の概念等色々と異なる点が多いため）。

### 動画メディア

動画メディアは、リモート再生の最も一般的な利用方法となります。番組録画や保存した動画など、色々な利用形態が考えられます。

動画メディアは、データサイズが大きくなり、ネットワーク帯域を圧迫するため、一般的にストリーミングによる転送が行われます。また、高解像度・高ビットレートの動画は、再生環境によって、コーデックの違いにより再生できないのは良く有る事です。それ故に、扱いの難しいメディアでもあります。

動画メディアの中には字幕が含まれている場合もありますが、それに対応したサービスやソフトウェアはあまり見られないため、ここでは取り扱わない事とします。

### 音声メディア

音声メディアもリモート再生でよく利用される対象です。最も一般的な利用は、音楽の試聴になるかと思います。それ以外にもリスニングや音声ガイド等、いくつかの利用が考えられます。

音声メディアは、可逆圧縮によりデータサイズが小さくなり、再生処理の負荷も軽いため、手軽に扱う事ができます。形式もMP3やAACが一般的となったため、その辺りの形式ならば概ね問題なく再生できるでしょう。

もっとも、最近の携帯端末の高機能化、ストレージの大容量化により、ネットワーク越しの不安定なリモート再生を行わなくても、音声ファイルを携帯音楽プレイヤーや携帯電話のストレージに保存して入れた方が便利に利用できるかと思います。

## 配信タイミングの種類

配信タイミングには大きく分けて、リアルタイムか、リアルタイムではないかの2種類が考えられます。違う言い方をすると、現在進行中のメディアを再生するか、完了済みの保存メディアを再生するか、という事になります。

### リアルタイム配信（ライブ配信）

リアルタイム配信は、現在受信中（再生中）のメディアデータをリアルタイムで逐次配信していく方式です。ライブ配信等とも呼ばれます。

ファイルのような静的なメディアデータを再生するのではなく、断続的に入力される映像や音声をそのまま転送するという形です。この場合、サーバとクライアントは常にメディアが再生され続ける（転送され続ける）状態となります。当然ですが、先送りシークは行えません。

クライアント側のキャッシュを大きく取ると再生は安定しますが、その分だけ本来のタイミングから遅れることになります。なお、メディアのビットレートが回線速度を上回った場合、転送が追いつかないためキャッシュサイズに関わらず再生が途切れ途切れになります。

例としては、Webカメラの映像やテレビ・ラジオ放送などをリアルタイムでネットワーク配信するといった形があります。インターネットサービスでは、ニコニコ動画 ( <http://www.nicovideo.jp/> )の生放送や街頭カメラ映像、radiko ( <http://radiko.jp/> )等といったものが同様の物として挙げられます。



図 2‑2リアルタイム配信

### オンデマンド配信

オンデマンド配信は、サーバに保存された状態のメディアデータに対してクライアントが転送要求を行い、サーバはクライアントに対してメディアの転送を行います。

この場合、メディアデータはストレージに静的な状態（ファイル）で保存されているため、通常は任意の場所からメディアの再生を行うこと（シーク）が可能です。

例としては、サーバに保存された動画や音声ファイルを視聴するといった形が考えられます。一般的なインターネットサービスでは、YouTube ( <http://www.youtube.com/> ) やニコニコ動画等が同様のサービスとして挙げられます。

また、オンデマンド配信の場合、逐次転送方式と一括転送方式の2種類に大別できます。

逐次転送は、クライアント側がメディアデータを受信した段階で再生を開始し、以降は断続的にデータ受信、再生をメディアデータの終わりまで繰り返していきます。ライブ配信と異なり、任意のタイミングでの再生・中断が可能です。また、回線速度がメディアデータのビットレート以下であっても、受信側のキャッシュを多く取る事で、再生時間と転送時間の差異を吸収させる事ができます。



図 2‑3 オンデマンド配信（逐次転送）

一括転送は、クライアント側に一旦メディアデータ全体を転送し、それを再生します。（逐次配信において、クライアント側に全てのメディアデータがキャッシュされている状態と捉えることもできます。）



図 2‑4 オンデマンド配信（一括転送）

## 変換方式の種類

ここでは、メディア転送時にサーバ側で行われる変換方式について記述します。転送時に変換を行わないパススルーと、変換を行うトランスコーディングの2種類に大別されます。

### パススルー

パススルーは、メディアデータのソースを変換せずそのまま転送する方式です。変換処理を行わないため、サーバ側の負荷は低くなります。しかし、転送に必要となる帯域はメディアソースに依存し、ビットレートの高い動画や音声は、それだけ多くの帯域を必要とします。

帯域が十分に無い場合、パケットロスにより画質・音質の劣化や再生が中断される事象が起こります。リモート再生を提供するサービスの中には、あらかじめ複数のビットレートやコーデックのメディアデータを用意し、回線や負荷状況によって再生するメディアを切り替えるという手法が用いられる場合があります。



図 2‑5 パススルー

### トランスコーディング

トランスコーディングは、転送時にメディアデータの形式を変換する方式です。サーバのメディアデータに対し、転送前にリアルタイムでコーデック、ビットレート、フレームレート、解像度の変換を行い、再エンコードを行います。（厳密なトランスコーディングの意味は少し異なりますが、ここではそのように定義します）。

この方式のメリットは、クライアントの環境に応じたメディアデータに変換できることが挙げられます。例えば、回線速度が遅い環境に対しては低ビットレートのメディアに変換したり、クライアントが再生可能なコーデックにメディアを変換したり、といった柔軟なリモート再生が可能となります。

この方式のデメリットは、サーバに大きな負荷がかかることです。仮にトランスコーディングによるリアルタイム配信を行う場合、サーバ側はデコード処理 + エンコード処理をリアルタイムで行えるだけのCPUパワーが必要です（つまり、1分の動画を1分以内にエンコードし、同時に再生できる能力が必要となります）。



図 2‑6 トランスコーディング

## 転送方式の種類

ここでは、メディアをサーバからクライアントへネットワーク転送する方式について記述します。

### ダウンロード

特に解説する必要も無いかと思いますが、一応。

ダウンロードとはメディアデータを一旦ローカルに転送して、それを再生する方式です。WebサーバやFTPサーバ等に置かれている動画ファイルや音楽ファイルを、ローカルにそのままウンロードして、メディアプレイヤーで再生するという、ごく一般的な方法です。データの劣化は起こらないため、ソースと全く同じメディアデータとなります。

転送プロトコルは一般的にHTTP、FTP等になりますが、ここではファイル共有プロトコルのNFSやSMB/CIFSでファイルをコピーする事も含みます。必然的にオンデマンド方式の配信となり、トランスコーディングは行われません。



図 2‑7 ダウンロード

### プログレッシブダウンロード

プログレッシブダウンロードとは、メディアデータを逐次再生していく方式です。外見上はストリーミングと変わりませんが、ストリーミングのように専用サーバを用いず、HTTPやFTPといった一般的な転送を用いてダウンロードを行います。つまり、ダウンロード中の不完全な状態のファイルを、転送が完了した部分から順次再生していきます。共有フォルダの動画を直接再生する事も、仕組みとしては同じ事になります。

利点としては、サーバ・に特別なソフトウェアやプロトコルを導入する必要が無いという点が挙げられます。ただし、クライアント側にはプログレッシブダウンロードに対応したプレイヤーソフトが必要となるでしょう。MP3のような一般的な形式にも対応した物などもあります。なお、Flashのように標準でプログレッシブダウンロードを前提として設計されたメディア形式も存在します。

ストリーミングと異なりパケットロスが許容されないプロトコルを用いることになるため、メディアの劣化やデータの欠落は起こりませんが、再送処理等が発生するためストリーミングに比べて転送効率は落ちます。また、トランスコーディングも行われません。



図 2‑8 プログレッシブダウンロード

### ストリーミング

ストリーミングは、メディアデータを逐次転送・再生する方式です。プログレッシブダウンロードと似ていますが、こちらはストリーミング専用のサーバ及びプロトコルを使用します。リモート再生技術の最も一般的な形です。

一般的に、ストリーミングプロトコルはパケットロスを許容し、再送処理を行いませんが、効率の良い転送が行われます。回線が低速だったり不安定だったりした場合、画質や音質を落としてスムーズな再生を優先させたり、キャッシュによる再生の安定化を図るような転送制御が行われる事があります。言い換えると、ネットワーク品質に応じて適切な品質で再生が行えます。例えば、LAN内は高画質で、携帯端末では低画質で、といったサービスの切り替えが行われます。

代表的なプロトコルとしては、RTSP(Real Time Streaming Protocol)/RTP(Real-time Transport Protocol)、MMS(Microsoft Streaming server)等があります。しかし、コーデック等の種類が多様な上に、アプリケーション毎に独自のプロトコルを用いる場合が多く、一般的にはサービス毎にアプリケーションを切り替えて利用します。



図 2‑9 ストリーミング

### 画面転送

これをリモート再生技術に含めてしまって良いのかどうかは分かりませんが、実現可能なので含めます。これは、サーバ側でメディアを再生している画面、リモートデスクトップでそのまま閲覧するという力業です。ある意味リモート再生の究極とも言えます。

メリットとしては、再生可能なデータ形式がクライアントに依存せず、サーバ側で再生できるあらゆるメディア形式が再生できることです。

しかし一方で、転送効率がとても悪く、回線負荷が非常に高くなるというデメリットがあります。また、必然的にトランスコーディングが行われている事になるため、サーバへの負荷も高くなります。（ただし、Windowsのリモートデスクトップ機能には、メディア再生に対して特殊な処理が施されているとのこと。）



図 2‑10 画面転送

## メディアアクセスインターフェースの種類

ここでは、目的のメディアにアクセスするためのUI（ユーザーインターフェース）について記載します。

### ファイルシステム

ファイルシステムとは、使用しているOSの標準的なファイルアクセス手段を用いたインターフェースを指します。具体的には、Windowsの共有フォルダ、LinuxのNFS等によるアクセスを指します。リモートデスクトップによるアクセスも含みます。

操作性は通常のファイルアクセスと変わりなく、再生には通常のメディアプレイヤーを利用できるため、大変利用しやすく便利な形態です。

もっとも、LANのように回線速度が十分高速であれば利用しやすいですが、外部からVPNでLANに接続するような場合は、十分な回線速度が得られない可能性があるため、やや使いづらいかもしれません。

### Webインターフェース

Webインターフェースとは、Webブラウザからメディアデータにアクセスするインターフェースを指します。サーバPCにおいてソフトウェアを常駐させ、クライアントはWebブラウザからサーバPCにアクセスします。この場合、クライアント側はブラウザからメディアデータのダウンロードまたはストリーミング再生を行うことで、リモート再生を行います。

Webブラウザの利用となるため、基本的に利用OSを選びませんが、メディアデータが再生可能かどうかは再生側の端末に依存することになるでしょう。

ソフトウェアによっては、ファイルシステムのフォルダ構成そのままでアクセス出来る物、メディア種別やタグで分類してアクセスする物等、いくつかのアクセス手段の種類があります。

また、サーバPC自体をWebサーバとしてインターフェースを提供する物と、別途企業がWebサーバを用意してインターフェースを提供する物に大別されます。後者は第3者にプライバシーを渡すというリスクはありますが、サーバPCへのアクセスが容易に行えるため、利便性は高くなります。

### アプリケーション

アプリケーションとは、専用のアプリケーションを用いてメディアデータにアクセスする手段を指します。通常は、サーバPCに専用サーバソフトウェアを、クライアント端末に専用再生ソフトをインストールし、互いに通信を行います。

専用アプリケーションを用いるため、通常は安定した接続や確実な再生が期待できます。また、再生時に回線の状態によってキャッシュサイズの変更や、トランスコーディングによるビットレートの変更等を動的に制御して、柔軟な再生が行われる場合あります。

ただし、専用アプリケーションであるため、OSによって利用できなかったり、対応端末が限られたりといった制約があります。なお、ブラウザの拡張機能で提供されるものは、Webインターフェースではなくこちらに含まれます。

これもWebインターフェースと同様、サーバPCへのアクセスを容易とするために、別途インターフェース用のサーバが提供されている場合があります。

### DLNA

DLNA（Digital Living Network Alliance）とは、ホームネットワーク内における異なるメーカーの機器同士の相互接続を行う事を目的とした、業界団体及び、そこで策定されるガイドラインの名称です。最新のバージョンは2.0です。



図 2‑11 DLNAロゴ

DLNAでは、機器間で通信するための手順（プロトコル）、ユーザインターフェース、メディアのフォーマット（コーデック）が定められており、DLNAガイドラインに従っている機器同士の間には、相互接続性があります。DLNA対応機器をホームネットワークに接続すると互いの機器を自動認識し、メディアデータが共有されます。アクセスUIは、端末によって様々です。対応ソフトウェアは多数存在し、デジタルレコーダ等の家電もサポートしているため、幅広い利用が可能です。

ただし、DLNAはホームネットワーク（家庭内LAN）内の利用に限定されたもので、TTL（Time To Live）が3以下、RTT（Round Trip Time）が7ミリ秒以下という制約があるため、VPN等によって外部ネットワークからLANにアクセスしたとしても、この値を達成する事は極めて困難です。そのため、基本的にホームネットワーク内のみでの利用となります。

また、あくまでも「ガイドライン」のため、一部のみの対応に留まったり、フォーマットが未対応だったり、対応バージョンが古かったりして、相互接続できない、またはメディアが再生できないといったケースも多々見受けられ、互換性に少々問題が起こりやすいです。DLNAではDLNA認証プログラムを用意しており、認証を通過した製品にはDLNA認定ロゴが付与されています。そういった製品であれば、問題は起こりにくいでしょう。

# リモート再生における障壁

本章では、リモート再生を行う上での問題点について記述します。

## 著作権保護

保護されたデジタルコンテンツは、自由な複製や編集が行われないようにするため、保護機構や制御システムを備えています。そうした技術を総称して**DRM (Digital Rights Management：著作権保護管理)**と言います。DRMは狭義にはコンテンツの複製制限を行う技術を指しますが、広義には複製を認識、管理する電子透かしのような技術も指します。

一般的に、DRMで保護されたコンテンツは暗号化され、DRMに対応した特定の機器やソフトウェア、システム上でのみ利用が可能となります。一度でもDRMの保護下から逸脱してしまったコンテンツは、自由な複製が可能となってしまいます。そのため、DRM保護下にあるコンテンツは一般的に、操作がDRMの許可する範囲に限定され、使い勝手が大きく制限されてしまいます。

リモート再生を行う上で、DRMは度々問題となります。そのため、DRMで保護されたコンテンツを扱う場合は、使用する全てのシステムや機器をそれぞれのDRMに対応したものに置き換えるか、もしくは何らかの手段でDRMの保護をスルーして、汎用的に扱えるようにするか、といった手段を用いる事になります。ただし、本書ではその辺りについて深くは触れません。

DRMは様々な媒体を保護し、それぞれ違った形で存在します。以下に、DRMの大まかな分類を図示します。



図 3‑1 DRMの大まかな分類

### ストレージメディアに対するDRM

これは、DVDやBlu-rayのようなストレージメディアの複製を制限するための技術です。主に複製ができないようにする、または複製しても使えないようにする事を目的としています。

例えば映像メディアで言えば、DVDには**CSS(Content Scramble System)**、Blu-rayには**AACS(Advanced Access Content System)**といった技術あります。また、録画したコピーワンスまたはダビング10のTV番組をDVDに保存する場合には、**CPRM(Content Protection for Recordable Media)**に対応したメディアが用いられる事になります（SDカードにもあります）。音楽CDの場合は、一時期**CCCD(Copy Control CD)**が採用されていた事もあります。

ここで書いた物は代表的な例の一部で、他にも多数の物が存在します。

### ネットワーク信号に対するDRM

これは、ネットワーク上を流れるコンテンツを保護するための技術です。

ネットワークで接続された機器の間で、DRMで保護されたコンテンツを転送するために用いるもので、異なるシステム間の相互運用が可能となります。代表的なものに**DTCP-IP**があります…というか、それ以外に知りません。

### 映像・音声信号に対するDRM

これは、ケーブルを流れる映像や音声の信号を、正規の機器以外で受信しても正常に出力されないように保護し、複製を制限するための技術です。

代表的なものに、HDMIやDVI、DisplayPortケーブルを流れる信号を保護する**HDCP**があります。また、アナログ映像信号における**マクロビジョン**等もあります。ただしアナログは比較的DRMを回避しやすい事もあり、近年はアナログ出力が禁止される方向にあります。

それ以外に、映像の内容そのものに録画禁止の信号を埋め込み、録画機器がその信号パターンの映像を認識すると強制的に録画を停止するような仕組みもあります。この技術の弊害として、番組中の映画紹介のVTRから信号が検出され、録画が停止するといった事例も見られます。

### 放送波に対するDRM

これは、デジタルTVの放送信号を保護する技術を指します。

最も代表的な物は、地上波放送やBS放送で用いられる**B-CAS**です。仕組みとしては、B-CASカードに暗号鍵を搭載し、これを用いてデジタル放送のデータを復号します。ケーブルテレビ（アナログ/デジタル）等において、契約時に配布される専用のセットトップボックスを用いて放送信号を変換する方式もあります。

### コンテンツ配信サービスのDRM

これは、インターネット上のコンテンツ配信サービスにおけるDRMです。有料サイトコンテンツの複製を制限したり、無制限な配信を制限したりします。

サービス毎にそれぞれ独自のDRMを用いている事が多く、基本的に相互運用はできません。明確に名前の付いている有名な物を挙げると、Windows Media系サイトで運用されるMicrosoftのWindows Media DRM、iTunesを初めとしてApple製品全般で運用されるAppleのFairPlay等があります。

これらのサービスを運用する場合、専用のアプリケーションや端末が用いられる場合が多いですが、前に挙げたDRMを相互に運用するシステムを兼ねている場合があります。

### システムとしてのDRM

DRMで保護されたデジタルコンテンツを利用する場合、上記のような各種技術を複合的に運用し、DRMで保護したままコンテンツを扱うシステムが必要になります。

例えば、PCでDVDを再生する場合、CSSで保護されたディスクを読み取って再生し、それをHDCPで保護してディスプレイに出力する必要があります。このような相互運用の仕組みが、DVDプレイヤーソフト等に備わっています。

録画やコンテンツダウンロードを行うならば、ストレージに保存されたデータを暗号化し、自由な複製が行えないようにする仕組みが備わっているでしょう。

また、デジタル（HDD）レコーダはB-CASによる放送波の受信、CPRM対応DVDやBDへの書き出し、HDCPで保護されたHDMI出力、DTCP-IPによる遠隔視聴対応等、様々なDRM技術を相互に運用出来る仕組みを備えた統合システムと捉えることも出来ます。

### キャッシュの保護について

転送・再生を行うためには、基本的に再生端末のローカルストレージにメディアデータのキャッシュが必要となります。一般的に、キャッシュは再生直前のメディアの一部を保持しておき、再生が終わった時点で破棄していきます。ところが、長時間に渡るキャッシュが残されていると、実質メディアデータその物が保存された状態となるため、コンテンツ保護の観点からキャッシュサイズはあまり大きくしないか、何らかの形で保護されます。

聞くところによると、コピーワンスやダビング10では、レコーダ機器の中でコピー元（ダビング元）とコピー先（ダビング先）のコンテンツが（再生時間で）1分以上重複できないようなルールが設けられているそうで、これもキャッシュ保護の一つと言えます。

## メディア品質の劣化

リモート再生においては、メディアソースの品質がそのまま視聴できるとは限りません。再生までの過程において、いくつものメディアが劣化するポイントがあります。ここでは、いくつかの要因とその結果現れるメディア劣化の傾向について述べます。

再生するメディアの品質が低い場合、その原因を絞り込む上で参考になるかと思います。なお、これらはいくつか同時に起こる場合もありますし、起こらない場合もあります。その辺はサービスやソフトウェアの実装次第となります。

以下に、各品質劣化要因の大まかな分類と要因を示します。

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 品質劣化 | サーバ | 回線 | クライアント |
| 再エンコード | ○ | - | - |
| 解像度低下 | ○ | - | - |
| フレームレート低下 | ○ | - | - |
| ビットレート低下 | ○ | - | - |
| データ（パケット）欠落 | - | ○ | - |
| 再生遅延 | ○ | ○ | ○ |
| 再生停止・中断 | ○ | ○ | ○ |
| デコード | △ | - | ○ |

図 3‑2 品質劣化の要因

### サーバ環境要因

サーバ側でトランスコーディング処理を行う場合、元のメディアに対して再エンコードを行います。その際、再生端末の環境や回線状態に合わせてエンコード後の品質を落とす場合があります。この場合、メディアの劣化には以下のようなパターンが考えられます。

* 再エンコードに伴う映像、音声の劣化、再生遅延
* 映像の解像度、フレームレートの低下
* ビットレートの低下による映像の劣化（ブロックノイズ発生等）、音声の劣化

また、サーバの処理速度不足により処理が再生に追いつかない場合、以下のような問題が起こるでしょう。

* 断続的な再生一時停止（または再生中断）
* キャッシュ蓄積データ増加による再生遅延

ちなみに、サービスによってはこれらの問題を回避するため、トランスコーディングを行わずあらかじめビットレートやコーデック等を変えた複数のメディア（携帯向け、PC向け等）を用意する場合もあります。

### 回線環境要因

リモート再生時のネットワーク転送において、ネットワーク回線の状態により、いくつかのメディア品質劣化が発生する可能性があります。

* 転送による再生遅延
* 回線途絶による再生中断
* パケットロスに伴う映像の劣化（ブロックノイズ発生等）、音声の劣化

また、再生メディアのビットレートが回線速度を上回る場合、以下のような問題が起こるでしょう。

* 断続的な再生一時停止（または再生中断）
* キャッシュ蓄積データ増加による再生遅延

### クライアント環境要因

クライアント側の再生処理において、以下のような問題が起こる場合があります。

* デコーダ（または再生フィルタ）の品質に応じた伴う画質・音質の劣化
* デコード能力不足により再生処理が追いつかず、断続的な再生スキップ

# ソフトウェア・ハードウェア

本章では、リモート再生を実現するためのハードウェアおよびソフトウェアを紹介します。世の中には実に様々な物がありますが、ここでは自分が触ったり調べたりした物を中心に紹介していきます（全部使っているわけではないです）。時間の関係であまり綺麗に纏められなかった点についてはご容赦を…。

## ハードウェア

### Slingbox

公式サイト：http://www.slingbox.com/ (日本語：http://slingbox.jp/)

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **項目** | **スペック** | **備考** |
| サーバ環境 | 機器本体 | UPnP対応・標準ポート：5001 |
| クライアント環境 | Win、Mac、iOS、Android  (Windows Mobileは終了) | 全OS専用アプリケーション有  WinとMacはブラウザ拡張機能 |
| 配信タイミング | リアルタイム | アナログTV、映像・音声入力に対応 |
| 変換方式 | トランスコーディング |  |
| メディアアクセスUI | アプリケーション |  |

Slingboxは、米国Sling Media社の製品で、入力された映像信号をネットワーク経由で転送して視聴するための機器です。



図 4‑1 Slingbox Classic

現在販売されている製品はSlingbox SOLOとSlingbox PRO-HDの2製品あり、PRO-HDはHD映像に対応し、アナログTVチューナーを内蔵しています。ちなみに私が所持しているのは、既に生産が終了したSlingbox Classicです。

再生するためには専用アプリケーションが必要となりますが、Windows、Macintosh、iOS、Androidと対応範囲は幅広いです。しばらく前にWindowsとMacintoshはウェブブラウザのプラグインによるアプリケーションとなり、IE（Win）、Safari（Mac）、Firefox、Chromeと様々なブラウザに対応します。公式にはサポート対象外となっている生産終了品にも使え、対応環境がとても柔軟で使いやすいのが特徴です。また、公式サイトに登録することで、どこからでもサイト上からSlingboxの視聴が可能となります（要プラグイン）。回線速度に応じてビットレートを調整するため、200～300kbps程度の低速回線でも、安定した視聴が可能です。

アナログ放送がまだあった頃は、コレ一つでTVのチューニングからチャンネルの切り替えまで出来るため、遠隔テレビ視聴が簡単だったのですが、アナログ放送終了と共にTVチューナーは使えなくなりました。（ただし、現在もデジアナ変換でアナログ放送配信を行うケーブルテレビ等であれば使えます。実際私も、インドではその方法を使用しました。）

そのため、日本でこれを使う場合はデジタルレコーダのような映像出力のあるチューナー機器と組み合わせて使うのが普通です。レコーダの操作は、Slingboxにレコーダのリモコン信号を学習させ、ネットワーク経由でリモコン操作を行います。デジタルレコーダと組み合わせた使い方を以下に図で示します。なお、Blu-ray機器におけるアナログ出力は2014年に全面禁止されてしまう予定なので、この方法は使用ができなくなる可能性があります。

室内



リモコン信号出力

（学習リモコン機能）

リモコン操作→

←映像出力

（トランスコード）

映像出力

（パススルー）

映像出力

（S端子、コンポーネント等）

TV信号入力

図 4‑2 デジタルレコーダを使ったTV視聴の構成

### ロケーションフリー

公式サイト：http://www.sony.jp/products/Consumer/locationfree/

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **項目** | **スペック** | **備考** |
| サーバ環境 | 機器本体 | UPnP対応・標準ポート：5021 |
| クライアント環境 | Win、Windows Mobile |  |
| 配信タイミング | リアルタイム | アナログTV、映像・音声入力に対応 |
| 変換方式 | トランスコーディング |  |
| メディアアクセスUI | アプリケーション |  |

ロケーションフリーはSonyの販売していた製品で、Slingboxと同様入力された映像信号をネットワーク経由で転送して視聴するための機器です。



図 4‑3 LF-PK1

現在は全て生産終了しているため、ここで取り上げるのは少々お門違いかもしれません。ただ、一時期人気を博し、リモートTV視聴の代名詞的存在でもあった製品であるため、参考まで取り上げておきます。

アナログTVチューナーとアナログ入力が存在する点はSlingboxと同様で、製品に付属の専用アプリケーションを使用して再生します。また、外部からアクセスするためには別途ダイナミックDNSサービスの登録が必要となります。アナログ放送終了と共に、製品・サービスとしては終息しています

***Note：まねきTV事件***

*ロケーションフリーにまつわる有名な話として、俗に言う「まねきTV事件」があります。これは、ユーザーからロケーションフリーを預かり、TV配信を提供するというサービスで、海外出張者等のユーザーから利用されていました。ところが、最高裁の判決でこのサービスが送信可能化権、公衆送信権の侵害と判定され、当人以外の第3者が著作物をネットワークで再配信するホスティングサービスは提供できなくなりました。*

*あらゆるネットサービスに対しての影響が大きいと考えられるため、この結果に対して「事件」と言われる程に、一部では大きな話題になりました。Sonyがロケーションフリーの生産を終了させたのは、この訴訟が影響していると言われています。*

### ガラポンTV

公式サイト：http://garapon.tv/

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **項目** | **スペック** | **備考** |
| サーバ環境 | 機器本体 | UPnP対応・標準ポート番号：80、1935 |
| クライアント環境 | HTML5対応ブラウザ  Flash対応ブラウザ | Androidは専用アプリ有り |
| 配信タイミング | オンデマンド | ワンセグTVに対応 |
| 変換方式 | パススルー |  |
| メディアアクセスUI | Webインターフェース |  |

ガラポンTVは、最大7チャンネル分のワンセグテレビ放送を24時間×60日間以上録画する製品で、録画された任意の番組をネットワーク経由で視聴することができます。



図 4‑4 ガラポンTV

特徴としては、TV放送をずっと録画し続けるため、番組を過去に遡って見る事ができます（古い番組は順番に削除されていきます）。視聴もブラウザから行えるため、再生環境も非常に幅広いです。

自前でストレージを持たず、別途USB接続ストレージを用意する必要があります。このストレージは暗号化されるため、番組のコピー等はできません。

なお、ワンセグ放送のビットレートは最大416kbpsであり、帯域が十分ならば携帯回線での視聴も可能です。

### torne

公式サイト：http://www.jp.playstation.com/ps3/torne/

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **項目** | **スペック** | **備考** |
| サーバ環境 | チューナーユニット本体、PS3 |  |
| クライアント環境 | PS3、PS Vita、PSP | PSシリーズ専用 |
| 配信タイミング | リアルタイム、オンデマンド | デジタルTVに対応 |
| 変換方式 | パススルー 、トランスコーディング |  |
| メディアアクセスUI | アプリケーション |  |

torneは、SonyのPS3用のデジタル放送チューナーユニットと、それを使うためのPS3用TV視聴・録画アプリケーションで構成されるセットです。これにより、PS3でデジタル放送の視聴・録画が可能となります。

PS3本体での利用の他、PS3のリモートプレイ機能を用いて、PSP及びPS VitaでTV視聴、録画視聴及び録画予約が可能となります。リモートプレイでは、トランスコーディングにより映像を端末向けに最適化します。ただし、インターネット経由の利用には未対応です。

### デジタルレコーダ（HDDレコーダ）

近年発売されるデジタルレコーダには、録画番組を別の場所で視聴するためにネットワークを介した番組配信サーバ機能を持っている場合があります（Sonyのnasneは、これに特化したレコーダです）。

この場合のクライアントは、通常の（DTCP-IP対応）DLNAクライアントで利用できる場合もあれば、同じメーカーのTVやパソコン、タブレット端末、携帯端末等に限定されている場合もあります。機器間の連携機能について各メーカーが独自の名前で呼んでいる場合があり、東芝は「レグザリンクシェア」、Sonyは「ルームリンク」、Panasonicは「お部屋ジャンプリンク」、シャープは「ホームリンク」という名称で呼ばれています。

なお、今のところインターネット経由で録画を見るようなサービスは提供されていないようです。

### ネットワークメディアサーバ / ネットワークメディアプレイヤー

世の中には、非常に数多くのネットワークメディアサーバ、ネットワークメディアプレイヤーが存在します。

ネットワークメディアサーバは、内蔵ストレージまたは外部接続のストレージに動画ファイルや音楽ファイルを保存し、それをDLNAサーバ機能や共有フォルダでネットワーク共有します。また、Webサーバを内蔵しブラウザ経由でアクセスする物、専用アプリケーションでアクセス出来る物もあります。最近はネットワークストレージがサーバ機能を持っている他、USBストレージを接続すると自動的にサーバ機能を果たすルータも有ります。インターネット経由の利用は、ストレージがサポートしている機能次第です。先に挙げたデジタルレコーなどは、ネットワークメディアサーバの中でもTV番組専用・DTCP-IP必須の特殊なサーバと捉えることもできます。

ネットワークメディアプレイヤーについては、初期の頃の「MediaWiz」に始まり、IO DATAの「AVeL Link Player」シリーズ、BUFFALOの「LINK THEATER」シリーズ等、様々な製品があります。PS3もその一つです。また東芝REGZA TV等、プレイヤー機能を内蔵しているTVもあります。DLNAクライアント機能や共有フォルダアクセスでネットワーク上のメディアを再生する他、光学ドライブがついていたり、USBストレージが接続できたりと、統合メディアプレイヤーとして機能する物が多いです。最近はDTCP-IPに対応している製品もあり、HDDレコーダの番組を別の部屋から視聴するといった用途に使用することもできます。

ただ、ここで挙げたネットワークメディアプレイヤーは据え置き型の物ですが、ノートPCや携帯、タブレット端末も、アプリケーションをインストールすることで同様の機能果たす事ができます。今後は利便性の面から、そちらの方が主流になっていくものと予想されます。

### その他

ここで挙げた物意外に、Slingboxと同様の機能を持つVulkanoシリーズ、フルセグのデジタル放送を録画・オンデマンド視聴するwavecastといった物など、色々とあるようです。残念ながら時間が無かったため、ここでは書き切れなかったのですが、時間があればもう少し色々調べたり書いたりしてみたいです。

## ソフトウェア

### Plex

公式サイト：http://www.plexapp.com/

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **項目** | **スペック** | **備考** |
| サーバ環境 | Win、Mac、Linux | UPnP対応、標準ポート：:32400  動画、音声、画像対応  対応フォーマットは多数 |
| クライアント環境 | Win、Mac、iOS、Android |  |
| 配信タイミング | オンデマンド |  |
| 変換方式 | パススルー、トランスコーディング |  |
| メディアアクセスUI | アプリケーション | 設定操作はWebブラウザから可能 |

Plexは、サーバ上のメディアをネットワーク経由で再生するためのソフトウェアです。サーバにインストールするPlex Serverと、各OS向けの再生用アプリケーションがあります。



図 4‑5 Plex Androidアプリ

回線速度に応じたメディアのトランスコーディングを行いますが、このトランスコーディングの性能が非常に優秀で、CPU性能が許せばTSファイルを64kbps～20Mbpsの範囲でトランスコード可能で、安定した再生が可能です。そのため、携帯端末への転送からLANのPCまで、様々な用途で使えます。また、回線速度や端末性能が十分なら、変換を行わずそのまま転送が行われます。

さらにmyPlexというサービスを提供しており、ダイナミックDNSを利用しなくても、サーバへのアクセスが可能です（使わなくても良い）。このサービスを使って、他人とメディアを共有できるようですが、使った事はないです…。

インドから録画したTSファイルを再生するために使用していたのは、主にこのソフトです。200kbps程度で十分視聴可能でした。

### Orb

公式サイト：http://www.orb.com/ （日本語：）

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **項目** | **スペック** | **備考** |
| サーバ環境 | Win、Mac | UPnP対応、ポートはプロトコル次第  動画、音声、画像、ドキュメント対応  対応フォーマットは多数 |
| クライアント環境 | Flash対応Webブラウザ、  WMP、Winamp、iOS、Android |  |
| 配信タイミング | リアルタイム、オンデマンド | チューナー、ライブカメラ対応 |
| 変換方式 | トランスコーディング |  |
| メディアアクセスUI | Webインターフェース、  アプリケーション、DLNA |  |

Orbは、サーバ上のメディアをネットワーク経由で再生するためのソフトウェアです。サーバにインストールするサーバソフトウェアと、携帯端末向けのクライアントソフトがあります。



図 4‑6 OrbのWebインターフェース画面

特徴は、再生の柔軟性が非常に高い点です。まず、再生対応メディアは標準で多数対応している他、Windowsをサーバにしている場合は、DirectShowフィルタを追加することで対応メディアを増やすことができます。Webカメラ等によるリアルタイム配信も行えます。また、MyCastというWebインターフェースのサービスを提供しており、どこからでもサーバにアクセス可能な上、その操作も非常に充実しています。再生方法もFlashによる再生の他、Windows Media、Winamp形式によるストリーミングが可能となっています。回線速度に応じたビットレート制御も行います。

とにかく柔軟で様々な事に使えるのが強みですが、あまり再生が安定しないのが難点です。専用アプリもありますが、あまりパッとしません。また、動画のアスペクト比が正しく取得されないなど、再生性能も今ひとつです。

余談ですが、このソフトにも他人とメディア共有する機能がありますが、これまた使った事はないです…。海外では他人とビデオを共有し合うのが一般的なのでしょうか？

### TVersity

公式サイト：http://tversity.com/

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **項目** | **スペック** | **備考** |
| サーバ環境 | Win | UPnP対応、標準ポート：41952  動画、音声、画像、対応  対応フォーマットは多数 |
| クライアント環境 | Flash対応Webブラウザ、WMP、  Real Player、QuickTime、SMIL |  |
| 配信タイミング | オンデマンド |  |
| 変換方式 | パススルー、トランスコーディング |  |
| メディアアクセスUI | Webインターフェース  （Flash版有り）、DLNA | Flash版インターフェースを用いる場合は要Flash対応 |

TVersityは、サーバ上のメディアをネットワーク経由で再生するためのソフトウェアで、サーバソフトウェアのみで構成されます。



図 4‑7 TVersity Flash UI

クライアントは、DLNAクライアントやメディアプレイヤーの他、Flashによる再生等、汎用的な方法を利用することができます。Webインターフェースはアクセスするクライアントに応じてスタイルが最適化されます。

DLNAサーバとして比較的互換性が高いため、PS3等によるホームネットワーク内のメディアサーバに用いられる事が多いようです。Webインターフェースを用いると、インターネット経由での再生も可能です。

### Spinel

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **項目** | **スペック** | **備考** |
| サーバ環境 | Win | 標準ポート番号：48083 |
| クライアント環境 | Win&TVTest |  |
| 配信タイミング | リアルタイム | デジタル放送対応 |
| 変換方式 | パススルー |  |
| メディアアクセスUI | アプリケーション |  |

Spinelは、サーバのBonDriver対応チューナーで受信したTV映像を、ネットワーク経由で再生するためのサーバソフトウェアです。クライアント側は別途、TVTestといったソフトウェアを使用します。

トランスコーディング等は一切行わないため、地上デジタル放送のビットレートがそのまま転送レートになります。地上デジタルは最大17Mbps程度、BSデジタルは最大24Mbps程度となります。LAN内での運用であれば問題ないですが、インターネット経由の視聴は、光回線同士の接続でもない限り厳しい物があります。

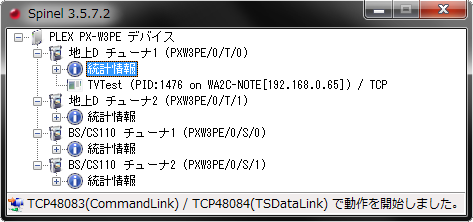


図 4‑8 Spinel画面

ただし再生は安定しており、LAN内で運用する分には十分実用的なソフトウェアです。もっとも、BonDriver系チューナーは環境構築が面倒なのですが…。

### KMTest

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **項目** | **スペック** | **備考** |
| サーバ環境 | Win | 標準ポート番号：9300 |
| クライアント環境 | Android&TS対応プレイヤー |  |
| 配信タイミング | リアルタイム | デジタル放送対応 |
| 変換方式 | トランスコーディング |  |
| メディアアクセスUI | アプリケーション |  |

KMTestは、サーバのBonDriver対応チューナーで受信したTV映像を、ネットワーク経由で再生するためのサーバソフトウェアと、受信用のAndroidクライアントで構成されます。クライアントに再生機能は無く、視聴のためには、別途AndroidにTS再生対応アプリが必要となります。

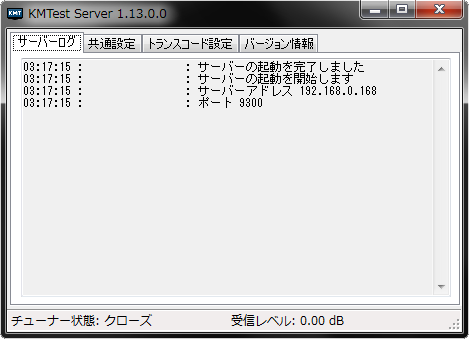


図 4‑9 KMTest画面

Spinelと異なり、映像のトランスコーディングを行う事が出来ます。ただし、 チューナーが固定で、端末から切り替えることができません（サーバ側の設定を変更する必要があります）。再生もやや不安定です。

### その他

ここに挙げたもの意外にも、多数のソフトウェアが存在します。他にもLIBOXやAirPlayit、ZumoCastといった物がありますし、iOS限定ならAir Videoが有名です。DLNAサーバソフトウェアも様々で、最近はDTCP-IPに対応したCyberLinkのSoftDMAといった物もあります。残念ながら、ページと時間の都合上自分が弄って面白かった物を中心に紹介してみました。

# あとがき

ここまで色々と紹介してきましたが、正直な所、内容的には十分と言えないです。想定していた内容の多くを書き切れませんでした。この倍ぐらいのページと時間が欲しいところです。

他に書こうと思っていた内容としては、各ハードウェア・ソフトウェア使用時のCPU負荷や回線負荷を測定して比較したり、画質を比較したりといった物があったのですが、結構時間がかかるので途中で断念してしまいました。

他にも、もっと色んなハードやソフトの紹介もしたいし、リモートデスクトップの再生についても触れてみたいし、Mac環境とかLinux環境とかで遊んでみたいし、iPhone/iPadも使ってみたい、スペック表ももう少し充実させたい、クラウドサービスも調べてみたい、などなど願望は尽きません。

近年は携帯端末の性能もかなり向上し、iPadを初めとした実用的なタブレット端末も普及してきました。加えて、携帯回線もそれなりの速度が提供されるようになってきたため、外出先からいつでも自宅（もしくはクラウド）に保存したメディアデータを再生する、という方法がかなり手軽で利用しやすいものになりました。実際にインドから利用してみて、それを強く実感することができました。

しかし、その一方でDRMによるメディアの保護が利用を大きく妨げる場面も目立つようになってきました。DRMは、システムに穴があるとメディアの複製が容易に行えるようになるため、基本的に自由な利用を制限する方向に向かっています。最近はDLNAとDTCP-IPによって家庭内ネットワーク内の利用を行うための機器が増えているため、DRMで保護されたメディア利用の利便性については徐々に改善の方向に向かっているとは思います。

ただ、どこまで許容されていくのかは権利者の意向次第なので、あまり大きな期待はできないとも考えています。個人的には、ネットワークを介した日本のTVのリアルタイム視聴をもっと簡単に出来ると良いのですが…。

それでも、ネットワークを介したメディア利用は実に便利で魅力的なサービスだと思います。もっと柔軟に、もっと便利に使えるようなサービスが展開されていく事を、1ユーザーとして願ってやみません。

それでは、最後までお付き合いいただきまして、本当にありがとうございました。本書の内容が、リモート再生の一助となることができれば幸いです。

もし本書を読んで、リモート再生に関心を持ったり、実際に試したりしてくれる人が一人でもいれば、この本を作った甲斐があったと思います。

それでは、またどこかでお会いしましょう。

**リモート再生の手引き**

|  |  |
| --- | --- |
| **奥付** | |
| **発行日：** | **2012年8月11日** |
| **発行元：** | **Melog** |
| **著者：** | **海水瓜（うみすいか）** |
|  |  |
| **Web Site：** | **http://melog.info/** |
| **E-Mail：** | **contact@melog.info** |
| **Twitter：** | **@umisuika** |

***本書の扱いについて***

*本書の著作権は私にありますが、本書をどのように使っていただいても別に構いません。*

*本書を抜粋したり、転載したり、その情報に価値があると感じたら、好きなようしてください。ただし、それに伴って発生する損害や不利益等の諸問題について、こちらは責任を負いかねますので、ご了承下さい。*

*使いやすいように、以下のアドレスに原稿データを保存しておきます。必要に応じて使ってください。パスワードは「remote」となります。*

*http://melog.info/works/items/book/remote\_20120811.zip*

*（短縮URL：http://bit.ly/Nerb3b）*

*ただし、これを書いている時点ではまだ保存していないため、手違いでこのアドレスに保存されていない可能性もあります。その際は、奥付の宛先まで連絡いただくようお願いします。*