

## 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つよ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う…。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

<b>1. 概要</b> .....	<b>3</b>
1.1. 本書の対象.....	3
1.2. 本書の注意.....	3
1.3. 前提条件.....	3
1.4. 自宅サーバのスペック.....	4
1.5. 自宅の接続構成.....	5
<b>2. リモート再生の概要と種別</b> .....	<b>6</b>
2.1. リモート再生の概要.....	6
2.2. メディアの種別.....	7
2.3. 配信タイミングの種類.....	8
2.4. 変換方式の種類.....	10
2.5. 転送方式の種類.....	11
2.6. メディアアクセスインターフェースの種類.....	15
<b>3. リモート再生における障壁</b> .....	<b>17</b>
3.1. 著作権保護.....	17
3.2. メディア品質の劣化.....	20
<b>4. ソフトウェア・ハードウェア</b> .....	<b>22</b>
4.1. ハードウェア.....	22
4.2. ソフトウェア.....	27
<b>5. あとがき</b> .....	<b>31</b>

# 1. 概要

## 1.1. 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 を用いたり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えます。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。

## 1.2. 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。**

## 1.3. 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。

#### 1.4. 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

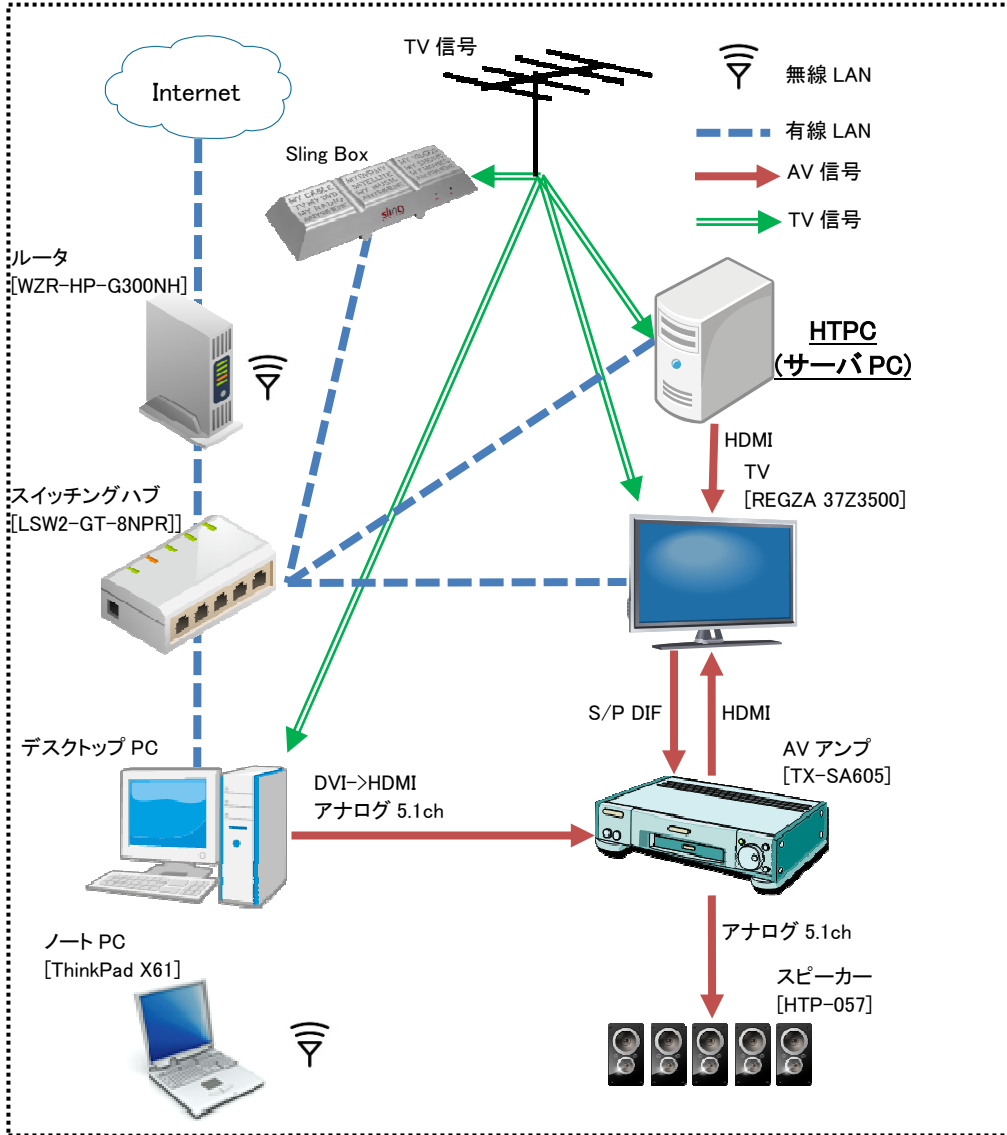
項目	スペック
OS	Microsoft Windows 7 Professional 64bit 版
CPU	Intel Core i5-661 [3.33GHz/4MB/TB:3.60GHz/GPU900M/Dual Core/HT/VT]
CPU クーラー	リテール CPU クーラー
メモリ	4GB(2GBx2) [DDR3/PC10600/CL9]
マザーボード	ZOTAC H55ITX-A-E [Mini-ITX/H55 Express/LGA1156]
ビデオ	オンボード [DVI/HDMI]
サウンド	オンボード [7.1ch]
チューナー	Plex PX-W3PE [地上デジタルチューナー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。

## 1.5. 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。



## 2. 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。

### 2.1. 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。

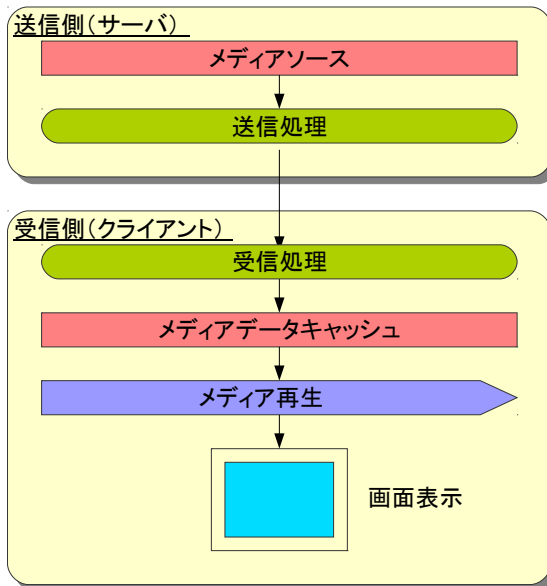


図 2-1 リモート再生処理の概要

## 2.2. メディアの種類

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）。

### 2.2.1. 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。

### 2.2.2. 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。

## 2.3. 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。

### 2.3.1. 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（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。

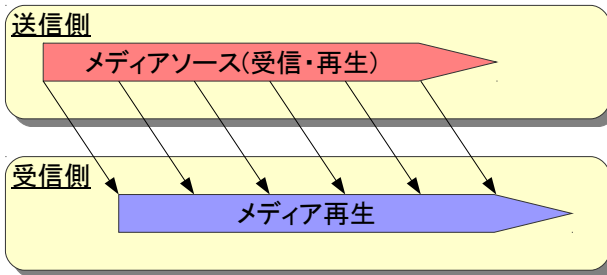


図 2-2 リアルタイム配信

### 2.3.2. 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。

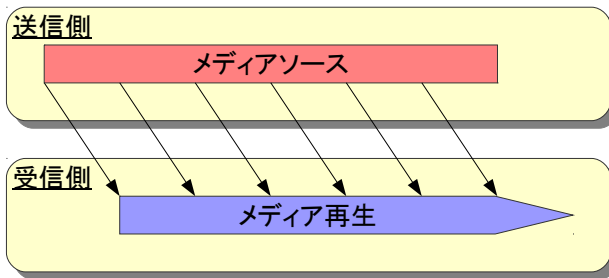


図 2-3 オンデマンド配信(逐次転送)

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。)

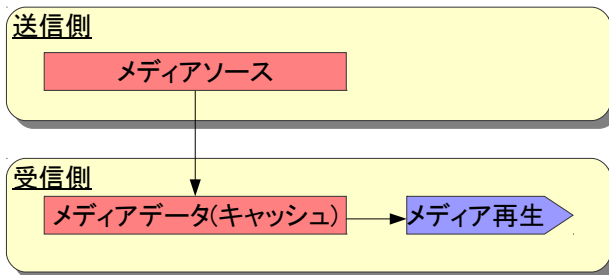


図 2-4 オンデマンド配信(一括転送)

## 2.4. 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。

### 2.4.1. 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、転送に必要な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。

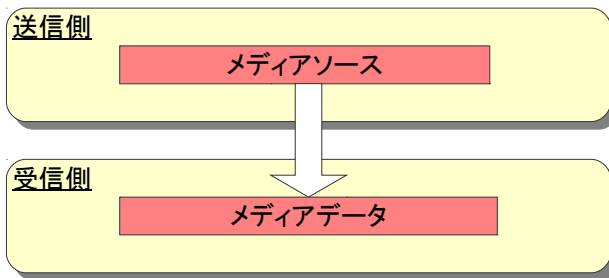


図 2-5 パススルー

### 2.4.2. 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)。

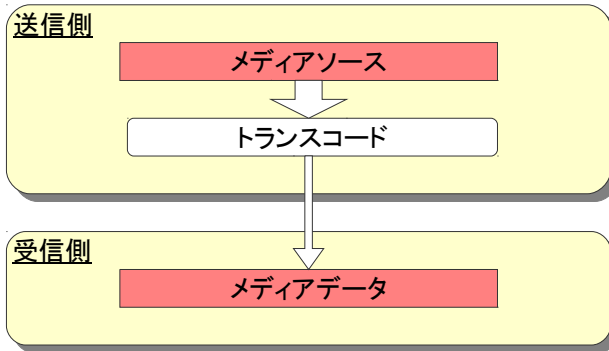


図 2-6 トランスコーディング

## 2.5. 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。

### 2.5.1. 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ダウンロードして、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。

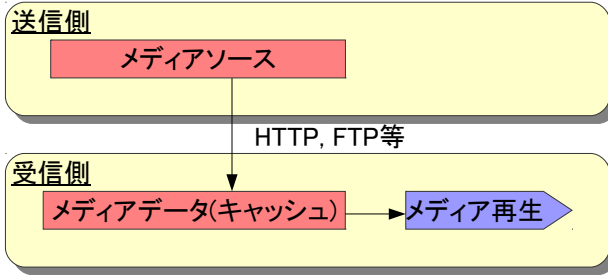


図 2-7 ダウンロード

### 2.5.2. 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。

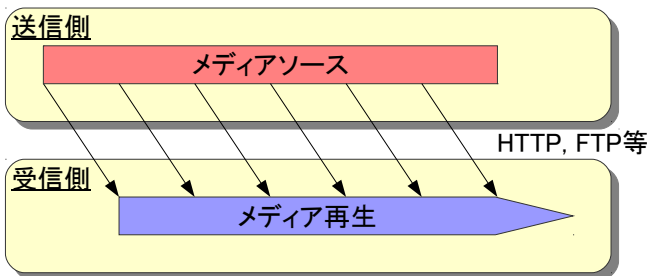


図 2-8 プログレッシブダウンロード

### 2.5.3. 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。

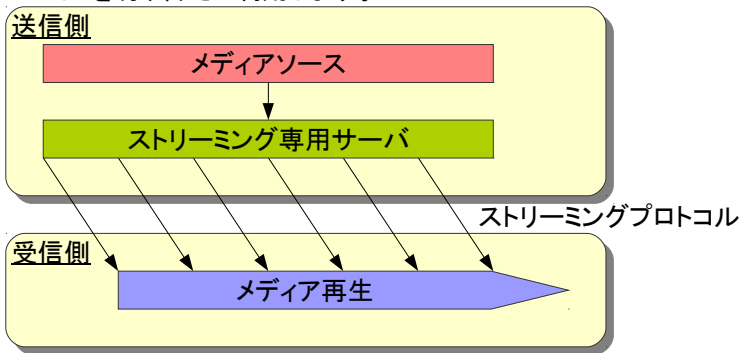


図 2-9 ストリーミング

### 2.5.4. 画面転送

これをリモート再生技術に含めてしまっても良いのかわかりませんが、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作業です。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。)

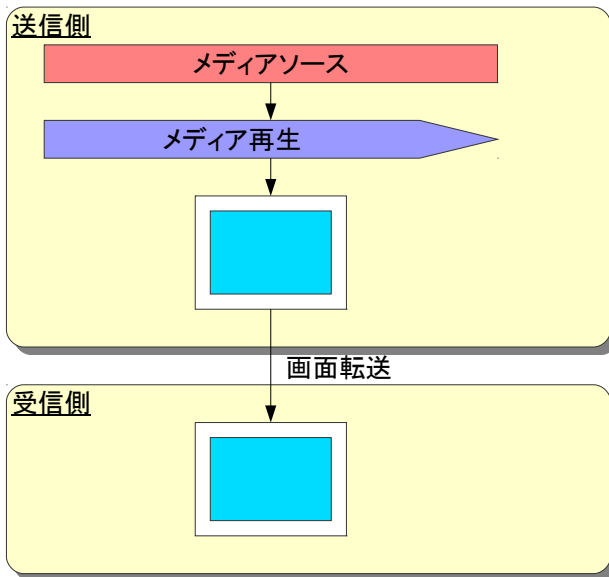


図 2-10 画面転送

## 2.6. 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。

### 2.6.1. 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まれます。

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ー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。

もともと、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かもしれません。

### 2.6.2. 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にアクセス出来る物、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。

### 2.6.3. 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があります。

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。

#### 2.6.4. 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。

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。



### 3. 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。

#### 3.1. 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。

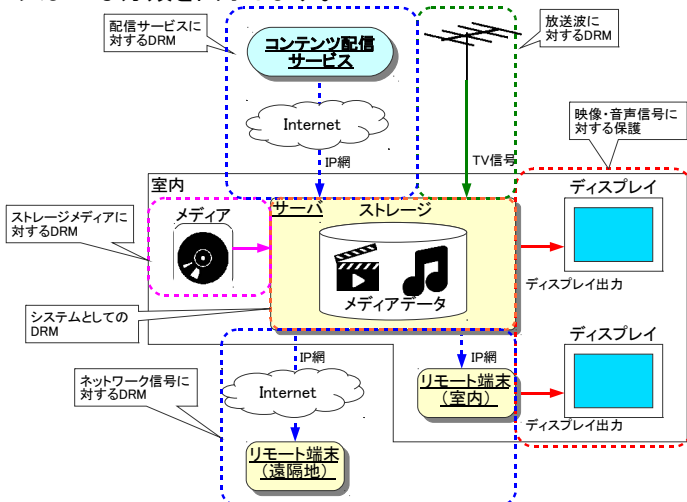


図 3-1 DRM の大まかな分類

### 3.1.1. 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。

### 3.1.2. 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。

### 3.1.3. 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。

### 3.1.4. 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。

### 3.1.5. 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。

### 3.1.6. 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。

### 3.1.7. 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ようで、これもキャッシュ保護の一つと言えます。

### 3.2. 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、いくつか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えます。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

#### 3.2.1. 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）を用意する場合があります。

### 3.2.2. 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

### 3.2.3. 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

## 4. 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…。

### 4.1. ハードウェア

#### 4.1.1. 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。

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。

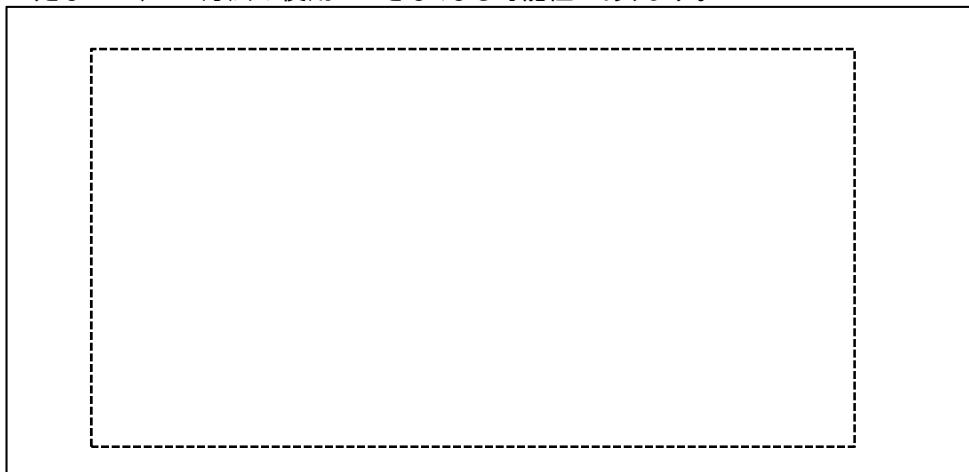


図 4-2 デジタルレコーダを使った TV 視聴の構成

#### 4.1.2. 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。

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が、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、本人以外の第 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。

### 4.1.3. 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。

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。



#### 4.1.4. 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。

#### 4.1.5. 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。

#### 4.1.6. 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。最近で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。最近では 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。

#### 4.1.7. その他

ここで挙げた物意外に、Slingbox と同様の機能を持つ Vulkanoo 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。

## 4.2. ソフトウェア

### 4.2.1. 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。

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。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。



図 4-5 Plex Android アプリ

## 4.2.2. 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。

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、あまりパツとしません。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？



図 4-6 Orb の Web インターフェース画面

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、あまりパツとしません。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？

### 4.2.3. 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。

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。



### 4.2.4. 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。

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。もともと、BonDriver 系チューナーは環境構築が面倒なのですが…。

#### 4.2.5. 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。

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。

#### 4.2.6. 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、最近では 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。

## 5. あとがき

ここまで色々で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、もっと色々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。最近では 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が。

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す。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](mailto: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](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いたします。