

FFmpeg活用法

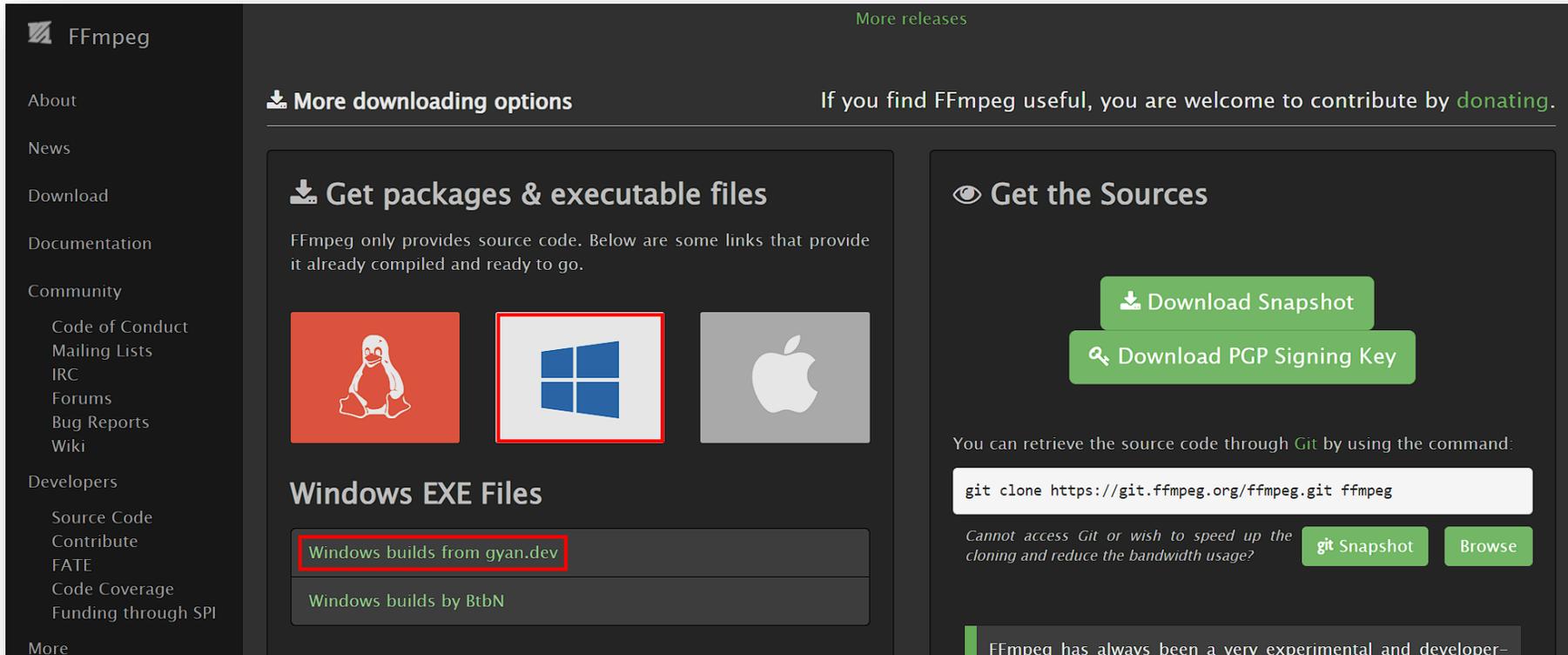
株式会社オリハルコンテクノロジーズ

上田直哉

1.ダウンロードと展開

FFmpeg公式 <https://ffmpeg.org/> にアクセス

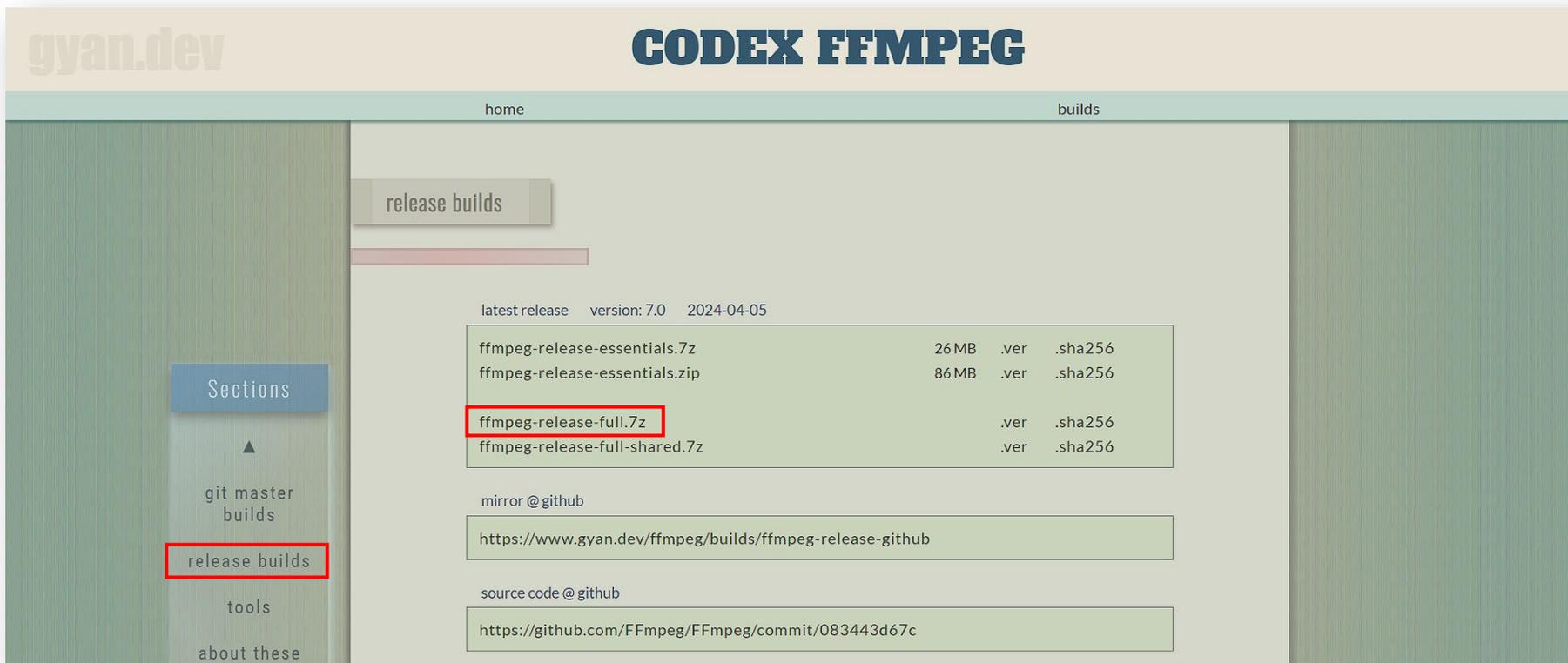
Windowsアイコンをクリックし、 [gyan.dev](https://www.gyan.dev/) へアクセス



The screenshot shows the FFmpeg website interface. On the left is a navigation menu with links for About, News, Download, Documentation, Community (Code of Conduct, Mailing Lists, IRC, Forums, Bug Reports, Wiki), and Developers (Source Code, Contribute, FATE, Code Coverage, Funding through SPI). The main content area is titled "More releases" and includes a sub-section "More downloading options" with a note: "If you find FFmpeg useful, you are welcome to contribute by donating." Below this, there's a section "Get packages & executable files" with the text: "FFmpeg only provides source code. Below are some links that provide it already compiled and ready to go." Three icons are shown: Linux (Tux), Windows (Windows logo, highlighted with a red border), and macOS (Apple logo). Under the "Windows EXE Files" section, two links are listed: "Windows builds from gyan.dev" (highlighted with a red border) and "Windows builds by BtbN". To the right, the "Get the Sources" section offers "Download Snapshot" and "Download PGP Signing Key" buttons. It also provides a terminal command to clone the source code: `git clone https://git.ffmpeg.org/ffmpeg.git ffmpeg`. Below the command, there are buttons for "git Snapshot" and "Browse".

1.ダウンロードと展開

release builds -> latest release のfullをダウンロード



The screenshot shows the website `gyan.dev` with the title **CODEX FFmpeg**. The navigation bar includes `home` and `builds`. The main content area is titled `release builds`. A sidebar on the left lists sections: `git master builds`, `release builds` (highlighted with a red box), and `tools`. The main content displays the latest release information: `latest release version: 7.0 2024-04-05`. Below this, a table lists available builds:

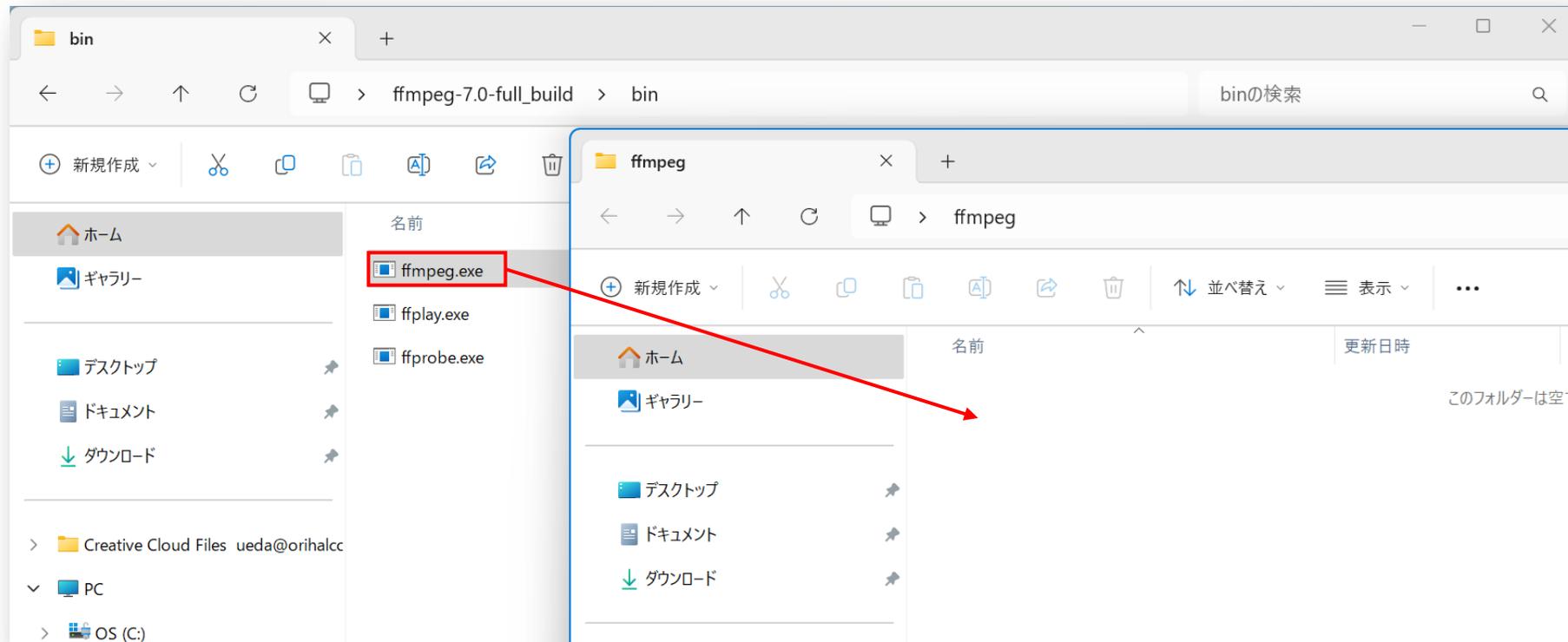
<code>ffmpeg-release-essentials.7z</code>	26 MB	<code>.ver</code>	<code>.sha256</code>
<code>ffmpeg-release-essentials.zip</code>	86 MB	<code>.ver</code>	<code>.sha256</code>
<code>ffmpeg-release-full.7z</code>		<code>.ver</code>	<code>.sha256</code>
<code>ffmpeg-release-full-shared.7z</code>		<code>.ver</code>	<code>.sha256</code>

Below the table, there are links for `mirror @ github` and `source code @ github`.

1.ダウンロードと展開

解凍してbinフォルダ内の実行ファイルを取り出す

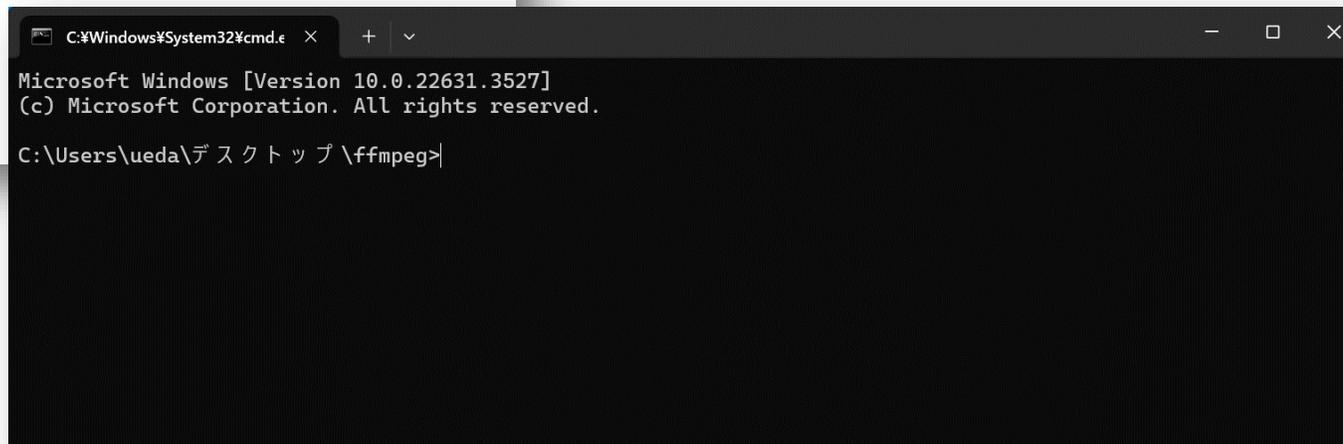
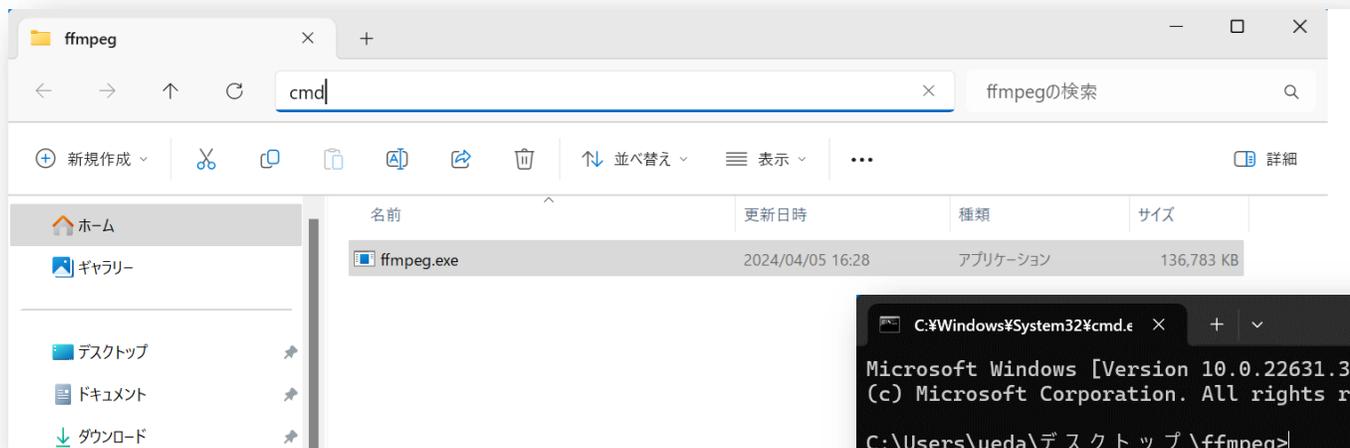
デスクトップにffmpegフォルダを新規作成し、中に実行ファイルを置く



2.ターミナルの起動

FFmpegはGUI（グラフィカルユーザーインターフェース、操作画面）を持たないため、ターミナル（旧コマンドプロンプト）から実行する

エクスプローラのアドレス欄に直接「cmd」と入力するだけで、現在のフォルダをルートにターミナルを起動できる



3.基本的な文法

ffmpeg + -入力オプション + -i 入力ファイル名 + -出力オプション + -フィルタ + 出力ファイル名

-i 入力ファイルを指定する

出力ファイル名は必ず一番最後に記述する

```
ffmpeg -入力オプション -i INPUT.mp4 -出力オプション -フィルタ OUTPUT.mp4
```

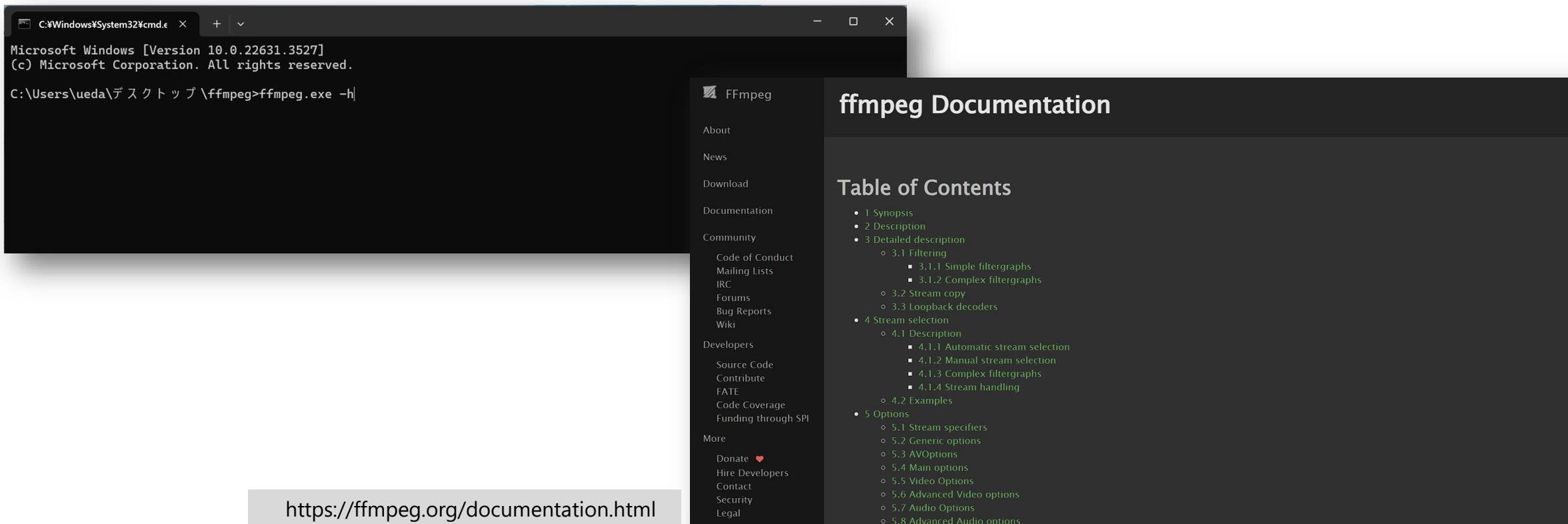
「入力オプションを指定してINPUT.mp4を入力し、出力オプションとフィルタを適用してOUTPUT.mp4を出力」
という意味になる

3.基本的な文法

・ オプションの調べ方

オプションやフィルターは膨大な数に上るので、ヘルプや公式ドキュメントを参考に

```
ffmpeg -h
```



The screenshot shows a Windows command prompt window with the command `ffmpeg.exe -h` entered. Below the command prompt is a browser window displaying the FFmpeg documentation website. The website has a dark theme and a sidebar menu on the left with categories like About, News, Download, Documentation, Community, Developers, and More. The main content area is titled "ffmpeg Documentation" and features a "Table of Contents" with a list of sections: 1 Synopsis, 2 Description, 3 Detailed description (with sub-sections 3.1 Filtering, 3.2 Stream copy, 3.3 Loopback decoders), 4 Stream selection (with sub-sections 4.1 Description, 4.2 Examples), and 5 Options (with sub-sections 5.1 Stream specifiers, 5.2 Generic options, 5.3 AVOptions, 5.4 Main options, 5.5 Video Options, 5.6 Advanced Video options, 5.7 Audio Options, 5.8 Advanced Audio options).

<https://ffmpeg.org/documentation.html>

4.エンコードの基本

・そもそも「エンコード（符号化）」って？

映像や音声データを、特定の方法で復元可能な別の状態に変換する処理。対義語はデコード（エンコードされた情報を元に戻す復号の意）

掻い摘むと、制作されたマスターデータを映像再生ソフトウェアが扱いやすい形式に圧縮・変換することを「エンコード」と呼び、映像再生時には再生ソフトウェアが「デコード」処理を行い、映像を再生している。

インターネット等で配布されている天文可視化の映像データも、連番のままでは扱いにくいので何かしらでエンコードされている事が殆どである。（連番画像で配布される事も稀にあるが）

各ソフトウェアには推奨の映像形式があるので、再生するには適切にエンコードされている必要がある。拾ってきたままの映像を、再生できるからといってそのまま扱うのはあまりおススメしない。

4.エンコードの基本

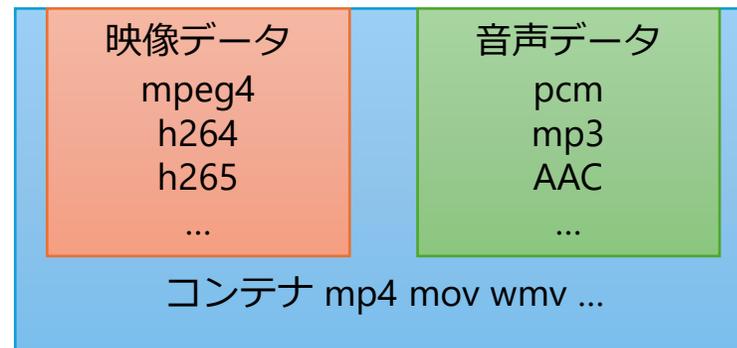
```
ffmpeg -i INPUT.mov -an -c:v mpeg4 -b:v 100M OUTPUT.mp4
```

- an 出力ファイルにオーディオストリームを含めない
- c:v ビデオコーデックを指定する この場合はmpeg4（エムペグフォー）というコーデックを指定している
- b:v 出力ビットレートを指定する 他のオプションが無い場合は、指定したビットレートをターゲットにした可変ビットレートとしてエンコードされる

MEMO

コーデック：動画や音声を圧縮する際に使用されるアルゴリズムのこと。ひとくちに「mp4動画」といっても、使用されているコーデックが異なる場合は別物。「mp4」や「mov」といった、コーデックを格納するためのファイル形式のことは「コンテナ」と呼ぶ。

ビットレート：1秒間あたりのデータ量。単位はbps（Bit Per Second）。最終的な画質はビットレートと解像度、コーデックによって決まる。

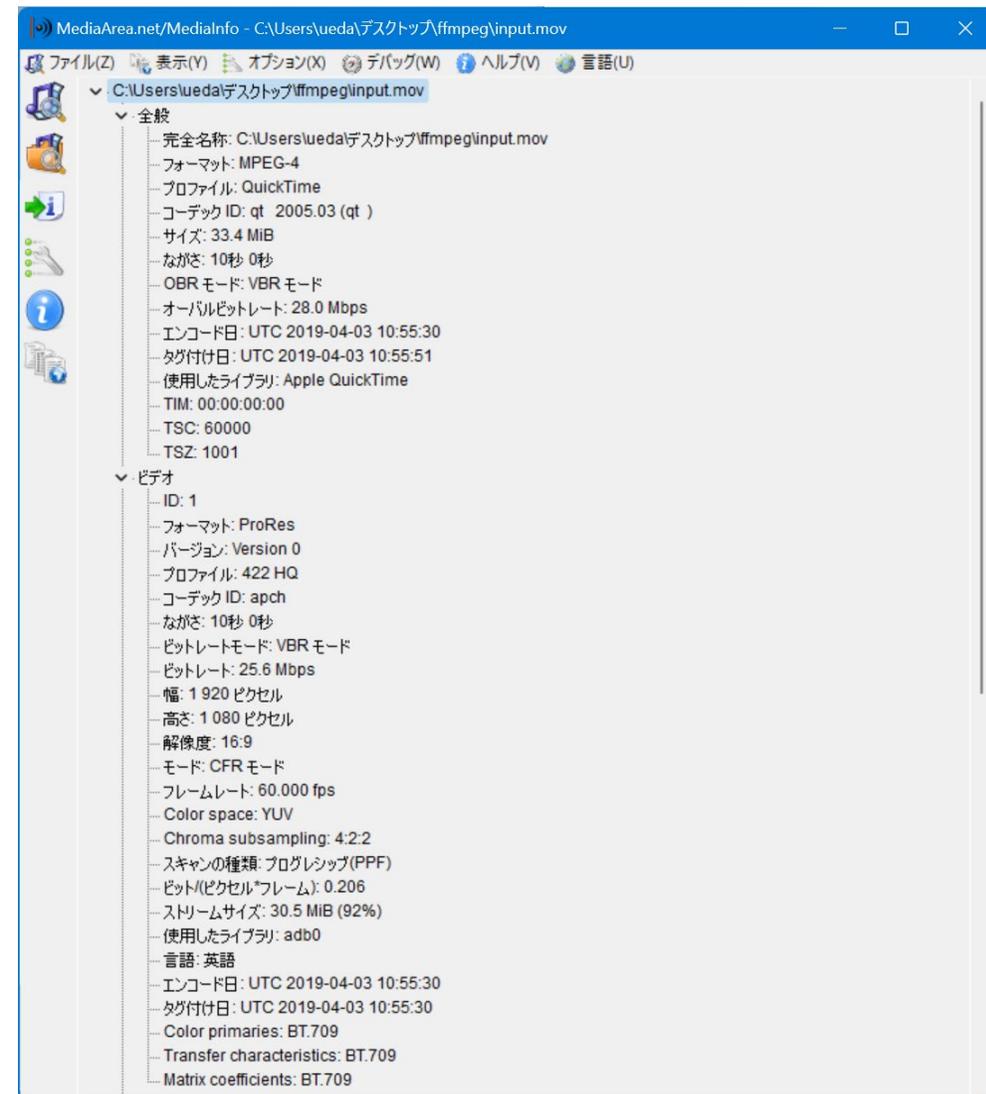


便利なツール紹介

- MediaInfo (メディアインフォ)

<https://mediaarea.net/ja/MediaInfo>

動画をドラッグ&ドロップするだけで、コーデックや再生時間、解像度、ビットレートモードやフレームレートなど、様々な情報を一括で確認できる。



映像をリサイズする

```
ffmpeg -i INPUT -s 2048x2048 OUTPUT
```

-s WxH 指定の解像度にリサイズする

動画の場合は再エンコード処理がかかるので、適切にビットレートをあててやる必要がある

-sで指定する値が入力映像のアスペクト比と異なる場合は絵が伸びたり縮んだりするので、4:3の映像の左右に黒をつけたい場合は後述のフィルター(-vf pad)を利用する

ドームマスター⇒エクイレクタングラー変換

```
ffmpeg -i INPUT -vf v360=fisheye:e:pitch=-90 OUTPUT
```

-vf ビデオフィルター ここではv360というフィルタを利用している

ドームマスターをエクイレクタングラーに変換している

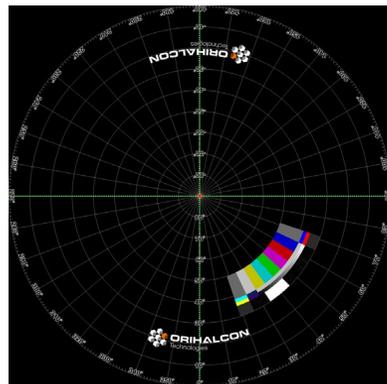
ドームマスターの1辺の解像度がエクイレクタングラーの縦解像度に出力される

正面を向くようにピッチを-90度回転

4K2Kエクイレクタングラーに書き出したい場合は、2Kドームマスターを入力するか、OUTPUTの直前に

-s 4096x2048を追加

-s 4096x2048 出力ファイルを幅4096px高さ2048pxにリサイズする



エクイレクタンングラー⇒ドームマスター変換

```
ffmpeg -i INPUT -vf crop=4096:1024:0:0,pad=4096:2048:0:0,v360=e:fisheye:pitch=90 OUTPUT
```

-vf ビデオフィルター ここではcropとpadとv360というフィルタを併用している。フィルタは前から順番に処理される。複数のフィルタを適用したい場合は、「 , 」で区切る

crop=W:H:x:y 入力のx:y座標を起点に、W:Hにクロップする

pad=W:H:x:y 入力にパディング(余白)を追加し、元の入力を指定されたx:y座標に配置する

4K2KのエクイレクタンングラーをINPUTとし、2Kドームマスターに変換している

上半分をクロップし、余白を黒で塗りつぶし、エクイレクタンングラーをドームマスターに変換し、天頂を向くようにピッチを90度回転 エクイレクタンングラーの縦解像度がドームマスターの一辺に相当する

4Kドームマスターに書き出したい場合は、8K4Kエクイレクタンングラーを入力するか、OUTPUTの直前に

-s 4096x4096を追加。 ※ 8K入力の場合はcropやpadの値も変わるので注意

1枚の静止画から指定秒の動画を作成

```
ffmpeg -loop 1 -i INPUT.bmp -c:v mpeg4 -t 3 -r 30 OUTPUT.mp4
```

プリビズ用にカット毎の動画を手早く作成したい、といった場合に

- loop 1 入力を繰り返す
- t 出力する秒数を指定する
- r 出力するフレームレートを指定する

複数のカットをつなぐ

```
ffmpeg -f concat -i INPUT.txt -c copy OUTPUT.mp4
```

大量のカットを1本にまとめてプリビズを作る、といった場合に

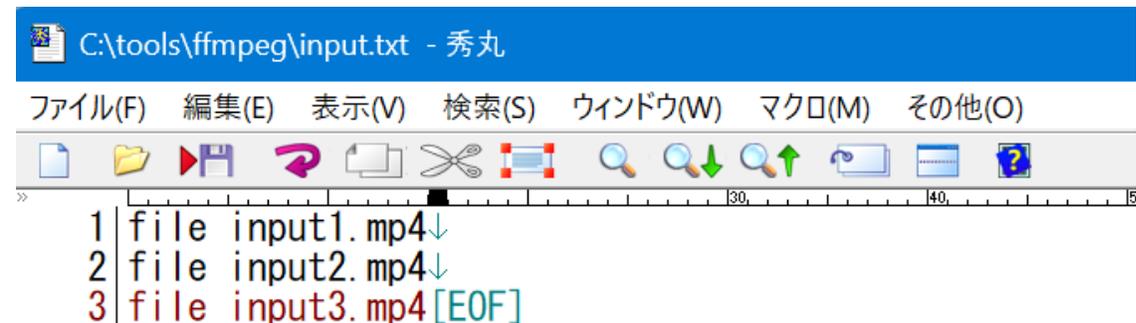
入力ファイルは別途テキストファイルに記述する テキストには1行ずつ、ファイルパスを記入する

-f concat 入力ファイルのフォーマットにコンカット(結合)を強制する

-c copy 出力ファイルのコーデックは入力と同じものにする 再エンコードされないなので処理が高速

※ 上記の場合、3つの入力ファイルが同じコーデックの場合、copyが使用可。それぞれ異なる場合は指定したコーデックで再エンコードされる。

※ 異なる解像度の動画同士は結合できない。その場合は先にリサイズ処理を行い、すべての動画について解像度を揃えておく必要がある。



```
C:\tools\ffmpeg\input.txt - 秀丸
ファイル(F) 編集(E) 表示(V) 検索(S) ウィンドウ(W) マクロ(M) その他(O)
1 | file input1. mp4↓
2 | file input2. mp4↓
3 | file input3. mp4 [EOF]
```

トランジションをつける

```
ffmpeg -i INPUT1.mp4 -i INPUT2.mp4 -filter_complex xfade=transition=fade:duration=2:offset=5 -c:v mpeg4 OUTPUT.mp4
```

2カットをトランジションで繋げて1本の動画に ※ 2つの映像は同じ解像度、フレームレート、タイムベースでなければならない

-filter_complex ここではxfadeフィルターを指定している ※ 入力が複数の場合は-filter_complexを使う

xfade=以下は、xfadeフィルターのオプション指定

transition=fade: トランジションの種類を指定。ここでは単純なフェード。他にも多数種類がある。

※ 他のトランジションは <https://ffmpeg.org/ffmpeg-filters.html#xfade> を参照

duration=2: トランジションが継続する時間を指定。デフォルトは1。

offset=5 トランジションが開始する時間を指定。デフォルトは0。

上記の場合はINPUT1が5秒間表示され、2秒かけてINPUT2にフェードする。

MEMO

上記のように単純に2カットをトランジションでつなぐ程度であれば、わざわざ動画編集ソフトを使用するよりは遥かに簡単で早い。だからといってこれで長尺の動画全編を編集しようとするのはナンセンス。（やってやれなくはないだろうが、苦勞が割に合わない。長尺でカットが多いなら素直に動画編集ソフトを使用すべき。）

連番画像を扱う

```
ffmpeg -framerate 30 -start_number 0 -i seq/seq_%5d.bmp -出力オプション OUTPUT
```

【入力編】 タイムラプス動画の作成も可能

-framerate 30 入力する連番画像を30fpsであるとして扱う

-start_number 連番の開始番号を指定 この場合の入力は連番の0から開始される

-i seq/seq_%5d.bmp seqフォルダ内の連番 %5dは5桁の意 seq_00000.bmpから始まる連番を入力

```
ffmpeg -i INPUT -f image2 -start_number 0 seq/OUTPUT_%5d.bmp
```

【出力編】 この場合はINPUT動画を連番画像に切り出す

-f image2 画像に出力する

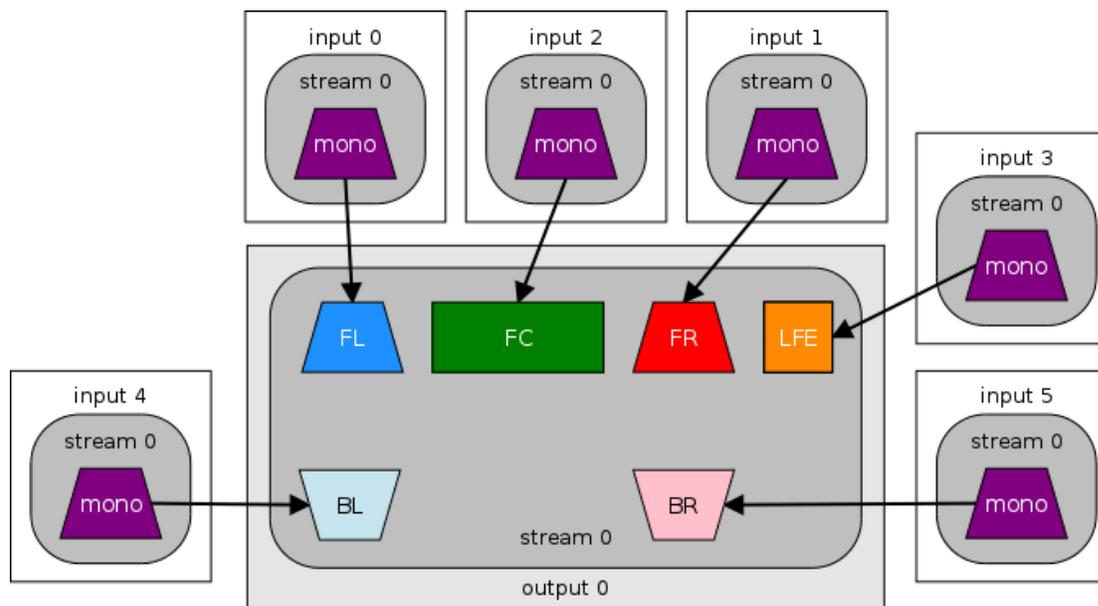
-start_number 連番の開始番号を指定 この場合の出力は連番の0から開始される

seqフォルダ内にOUTPUT_00000.bmpから始まる連番を出力

複数のモノラル音源を5.1ch音源にまとめる

```
ffmpeg -i FL.wav -i FR.wav -i C.wav -i LFE.wav -i BL.wav -i BR.wav -filter_complex "[0:a][1:a][2:a][3:a][4:a][5:a]amerge=inputs=6[a]" -map "[a]" -c:a copy output.wav
```

- amerge 入力されたオーディオファイルをマージする
- map オーディオのチャンネルマップを指定する
- c:a copy オーディオコーデックは変更せず、入力ファイルと同じものにする
再エンコードされないなので、処理が高速 品質も入力と変わらない

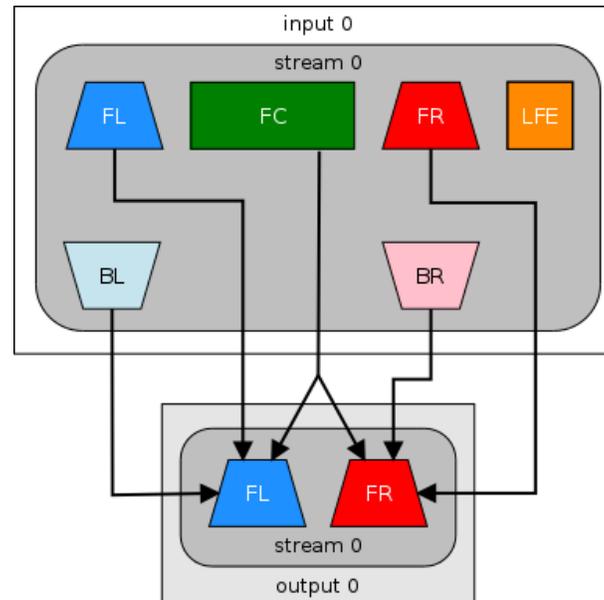


5.1ch音源をステレオ音源にダウンミックス

```
ffmpeg -i INPUT.wav -ac 2 OUTPUT.wav
```

-ac オーディオチャンネル数を設定する

この方法でダウンミックスする場合、LFEの音声は無視される ※ 通常は問題にならないはず



AmaterasEncoder用のプロファイルを改変する

AmaterasEncoderはFFmpegのフロントエンドとして動作しているので、プロファイルを編集することで独自にカスタムが可能、GUIからプロファイルに記載されている以外のパラメータを渡すこともできる

AmaterasDomeplayerの¥bin¥profiles内のepfファイルをコピー&リネームしたら、右クリックしてテキストエディタで開いて編集 下記例では出力を3072pxにリサイズする処理を追加している

```
C:\Users\ueda\Desktop\amateras_high.epf - 秀丸
ファイル(F) 編集(E) 表示(V) 検索(S) ウィンドウ(W) マクロ(M) その他(O) 1: 1
1 <profile name="Amateras Format (High Quality)" name_jp="Amateras形式 高品質">
2   info="Encode with high image quality for Amateras."
3   info_jp="Amateras用に高品質でエンコードします。">
4     <arg>-i</arg>
5     <arg>%INPUTFILE%</arg>
6     <arg>-an</arg>
7     <arg>-r</arg>
8     <arg>%FRAMERATE%</arg>
9     <arg>-f</arg>
10    <arg>mp4</arg>
11    <arg>-vcodec</arg>
12    <arg>mpeg4</arg>
13    <arg>-b</arg>
14    <arg>100M</arg>
15    <arg>-maxrate</arg>
16    <arg>200M</arg>
17    <arg>-bufsize</arg>
18    <arg>35.56M</arg>
19    <arg>-bt</arg>
20    <arg>16.7M</arg>
21    <arg>%OUTPUTFILE%</arg>
22  </profile>
23 [EOF]
```



```
C:\Users\ueda\Desktop\amateras_high.epf (更新) - 秀丸
ファイル(F) 編集(E) 表示(V) 検索(S) ウィンドウ(W) マクロ(M) その他(O) 25: 1
1 <profile name="Amateras Format 3K(High Quality)" name_jp="Amateras形式 3K高品質">
2   info="Encode with 3K high image quality for Amateras."
3   info_jp="Amateras用に3K高品質でエンコードします。">
4     <arg>-i</arg>
5     <arg>%INPUTFILE%</arg>
6     <arg>-an</arg>
7     <arg>-r</arg>
8     <arg>%FRAMERATE%</arg>
9     <arg>-f</arg>
10    <arg>mp4</arg>
11    <arg>-vcodec</arg>
12    <arg>mpeg4</arg>
13    <arg>-b</arg>
14    <arg>100M</arg>
15    <arg>-maxrate</arg>
16    <arg>200M</arg>
17    <arg>-bufsize</arg>
18    <arg>35.56M</arg>
19    <arg>-bt</arg>
20    <arg>16.7M</arg>
21    <arg>-s</arg>
22    <arg>3072x3072</arg>
23    <arg>%OUTPUTFILE%</arg>
24  </profile>
25 [EOF]
```

FFmpegで出来ることで、特にドーム映像制作で役立つような機能のごく一部を紹介しました。バッチファイルによる連続処理や定型処理も可能なので、一度覚えてしまえば便利に使えます。CUIによる操作には慣れが必要ですが、エンコードに失敗したところで元のファイルを破壊することはないので、気軽に試すことができます。

ここで紹介しきれないほど多くのフィルターが用意されているので、できることもまだまだ沢山あります。興味や必要があれば是非試してみてください。

※ 本文内でのスクリプト例では解説以外の出力オプションは省略しているところが多々あるため、実際に試してみる際には追記が必要な点には注意してください。

この内容を収めたPDFのダウンロードはこちら

https://www.orihalcon.co.jp/download/jpa2024_ffmpeg.pdf

