

Cube2DM フリーで使える 全天周・全天球画像・動画の変換コンバータ

<http://T.NOMOTO.org/Cube2DM/>

動作環境：Windows (64 bit 版)

魚眼レンズにはいくつかの射影方式があり、方式によって見え方が異なります。Cube2DM は各種射影方式の魚眼レンズの映像や CubeMap 形式の全天球画像、通常のカメラレンズで撮影した映像をドームマスタ（等距離射影）、全天球パノラマ（正距円筒図法）、通常のカメラレンズの形式（中心射影）、その他の形式に変換するプログラムです。静止画だけでなく、連番画像や動画映像にも対応しており、画角や向きを変えることも可能です。

入力形式 (静止画・連番画像・各種動画)

円周魚眼
(等距離射影)
(正射影)
(等立体角射影)
(連番画像)
(動画対応)



魚眼レンズの射影方式：
正射影：安原製作所 MADOKA180, RAYNOX DCR-CF187PRO
等距離射影 (f シータ方式)：
Entaniya Fisheye, Kodak SP360, フジノン HD 魚眼レンズ,
多くの魚眼レンズ、各種ドームマスタ映像など
等立体角射影：
SIGMA 4.5mm F2.8 EX DC CIRCULAR FISHEYE HSM
SIGMA 8mm F3.5 EX DG CIRCULAR FISHEYE
THETAS のデュアルフィッシュアイ出力, Arecont MPL1.55 など

対角魚眼
(等距離射影)
(正射影)
(等立体角射影)
(連番画像)
(動画対応)



キューブマップ
(連番画像)
(動画ファイル未対応)



通常の写真
(中心斜影)
(連番画像)
(動画対応)



通常のカメラレンズ：
一般的な写真画像など

全天球パノラマ (正距円筒図法)



(連番画像・動画対応)

出力形式 (静止画・連番画像・動画 (MP4, AVI))

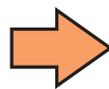
ドームマスタ (等距離射影) 全天球パノラマ (エクイレクタングラー) (正距円筒図法)



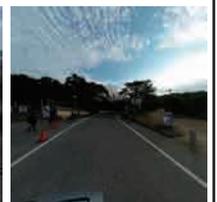
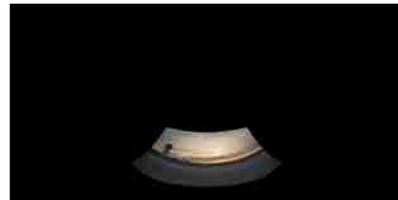
通常のカメラ
レンズの射影方式
(中心射影)



(仰角調整)



俯仰角
方位角
画像サイズ
背景色調整



● **出力フォルダ**: 書き出しファイルが保存されるフォルダを指定します。

● **出力ファイル名**: 書き出しのファイル名を記入してください。連番画像の場合は入力ファイルと同様、出力番号形式を指定してください。拡張子を mp4,avi にすることで動画も書き出すことができます。出力動画のフレームレートは拡張子のプルダウン右側の fps 欄に記入します。

● **開始番号・終了番号**: 書き出しを行う画像の最初の番号と最後の番号を入力動画の番号にて指定します。

● **現在の画像番号**: 現在処理中の画像番号を表示・指定します。入力・出力プレビューにて表示する画像はこの番号となります。

● **入力ファイル表示倍率**: 入力ファイルをプレビュー表示する場合の表示倍率を指定します。ここで拡大・縮小表示される場合の補間方法は右側のプルダウンで指定します。入力プレビュー: 入力画像のプレビューボタンです。動画・連番の場合「現在の画像番号」にて指定した番号の画像が表示されます。

● **同期表示**: 動画処理中にプレビューを表示したい場合はチェックします。(マルチスレッド処理の場合は同時処理中の画像の1枚のみの表示になります)

● **プレビュー表示倍率**: 書き出される画像のプレビュー倍率を指定します。ここで拡大・縮小表示される場合の補間方法は右側のプルダウンで指定します。

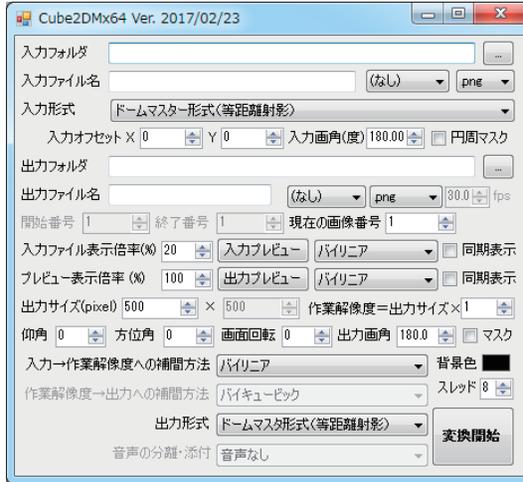
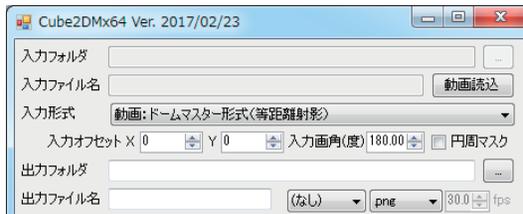
● **出力プレビュー**: 書き出される画像のプレビューボタンです。動画・連番の場合「現在の画像番号」にて指定した番号の画像が表示されます。

同期表示: 動画処理中にプレビューを表示したい場合はチェックします。(マルチスレッド処理の場合は同時処理中の画像の1枚のみの表示になります)

● **出力サイズ**: 出力画像のサイズを指定します。等距離射影では正方形のみ。正距円筒図法では縦幅、横幅を自由に設定できます。

● **作業解像度→出力解像度への補間方法**: 作業解像度を2倍以上にした場合に設定します。縮小の場合は「ピクセル領域のリサンプリング」がよいかもしれません。

● **出力形式**: 等距離射影、正距円筒図法、中心射影の他、ユーザ定義の射影方式を選択できます。



● **作業解像度**: 作業用画像として高解像度を作成した後に出力サイズに変換することができます。デフォルトは等倍ですが、入力画像の解像度と比較して出力解像度が著しく小さい場合はデータの抜け防止のために2以上の値にするともよいかもしれません。(作業解像度と入力画像の解像度が同程度になる値を設定の後、「作業解像度→出力への補間方法」を「ピクセル領域のリサンプリング」とします)

● **仰角・方位角・画面回転**: 出力画像において向きを変更する場合、値を設定してください。

● **出力画角**: 等距離射影出力において、出力したい映像の画面幅に対応する画角を指定します。

● **マスク**: 等距離射影出力の場合、円形のマスクを画面周辺に背景色で描画します。

● **入力→作業解像度への補間方法**: 変換の補間方法です。

● **背景色**: 画像背景に最初に設定される色です。

● **入力フォルダ**: 読み込みファイルをドラッグ、またはフォルダパスを記入します。(末尾に¥はつきません。)

● **入力ファイル名**: 読み込みファイルをドラッグ、またはファイル名部分を記入して拡張子をプルダウンから選択して行全体としてファイル名になるようにします。連番画像の場合、プルダウンから番号形式を選択してください。

番号の形式:

(なし) 番号なし

0: 現在の画像番号が順番に追加されます。

00: 00,01,...99,100,といった具合に2桁で追加。他も同様。00000なら00000,00001,...99999,100000といった番号が追加されます。

● **動画読込**: 動画を読み込むためのボタンです。OpenCV の opencv_ffmpeg310_64.dll が対応する動画形式を読み込みます。動画読込時は入力形式を予め選択してください。

● **入力形式**: 入力ファイルに対応する入力形式を選択してください。

● **入力オフセット**: 画像読み込み時に指定したピクセル分画像をずらして読み込みます。(魚眼レンズのみ有効) 魚眼レンズの中心が画像中心でない場合に使用します。

● **入力画角**: 魚眼レンズによる入力映像幅に対応する画角を指定します。

● **円周マスク**: 入力画像の画角180度より外側を背景色でマスクします。

● **水平画角**: 中心射影の場合、入力画面横幅が出力画像における何度に相当するかを指定します。

● **スレッド数**: マルチスレッド処理を行う場合は2以上にします。使用のPCに依存しますが、多すぎると逆に速度低下を招く可能性があります。またメモリ消費はスレッド数に比例します。

● **音声の分離・添付**: 動画から動画に全フレーム変換する場合のみ有効です。入力動画の音声をwavファイルとして分離、および書き出し動画に入力ファイルの音声を結合することができます。処理は動画の変換処理の後 ffmpeg.exe にて行われ、結合後の動画はファイル名 _withAudio という名前前で保存されます。

● **変換開始**: 変換開始ボタンです。

使用例: SP360の円周魚眼映像(画角214°)や対角魚眼の映像を変換したい(入力画角の設定方法の例)

1. 入力フォルダ・入力ファイル名を入力して動画・画像を撮影したレンズの入力射影形式を選択します。
2. 出力画角として魚眼レンズの画角(SP360なら214°, madoka180なら180°)を入力します。さらに出力側の「マスク」にチェックを入れ、出力形式をドームマスタ形式にして出力プレビューを表示します。
3. 出力プレビューボタンを押しながら入力画角と入力オフセットを調節して、円周魚眼の円周部分が目目がプレビュー画像外周の円周マスクに重なるようにします。対角魚眼映像の場合は画像の四隅が画像外周のマスクに重なるようにします。
4. これで入力画角とオフセット位置調整が完了です。これ以後入力画角とオフセットは変えません。
5. 他の射影方式で出力したい場合はここで出力形式を変更します。
6. ドームマスタの場合は、実際に出力したい画角を「出力画角」に入力してください。
7. 仰角・方位角・画面回転を調整して出力したい向きにします。
8. 出力フォルダ・出力ファイルや出力サイズ等の設定を行い、変換開始ボタンを押すことでドームマスタまたはエクイレクタングラー映像が保存されます。

使用例: 画像やイラストをドーム用に変形したい

1. 入力フォルダ・入力ファイル名を入力して、入力形式として中心射影を選択します。
2. 水平画角の値が実際に視野に表示される際の画角(大きさ)です。入力元の写真の画角を入力すれば撮影時の様子を再現できます。
3. 仰角・方位角・画面回転を調整して出力したい向きにします。プレビューボタンを押しながら必要な向きに調整します。
4. 出力フォルダ・出力ファイルや出力サイズ等の設定を行い、変換開始ボタンを押すことでドームマスタまたはエクイレクタングラー映像が保存されます。このとき背景色を設定すると、動画編集ソフトでカラーキーを使った合成がやりやすいかもしれません。

ユーザ定義の射影変換

入力時: 下の式の $c_1 \sim c_{14}$ の14個の補正パラメータにて魚眼レンズの射影のマニュアル変換設定が可能。(Ver.2017/3/12/パラメータ追加)

$$r = c_{15-17} \cdot (c_1 + c_2 \cdot (\theta/90^\circ) + c_3 \cdot (\theta/90^\circ)^2 + c_4 \cdot (\theta/90^\circ)^3 + c_5 \cdot (\theta/90^\circ)^4 + c_6 \cdot (\theta/90^\circ)^5 + c_{13} \cdot (\theta/90^\circ)^6 + c_{14} \cdot (\theta/90^\circ)^7 + c_7 \cdot \sin(c_8 \cdot \theta) + c_9 \cdot \cos(c_{10} \cdot \theta) + c_{11} \cdot \tan(c_{12} \cdot \theta))$$

17個の補正パラメータは coef_in.txt 内に改行区切りで記載すること。(17行の各行が補正係数) c_{15-17} は倍率色収差補正用でRGBに対応。 c_{16} は常に1.0, c_{15}, c_{17} を変更(1.001程度)して補正します。

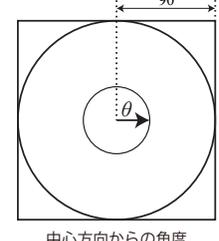
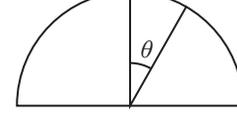
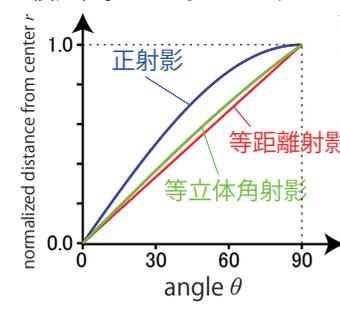
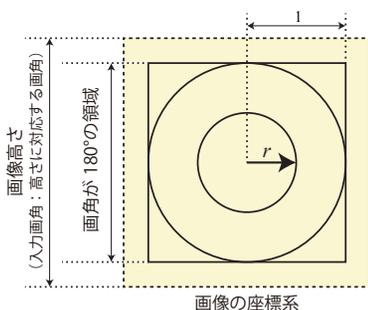
等距離射影: c_2 (2行目)のみ1で他は0

正射影: $c_7 = 1, c_8 = 1$, 他は0

等立体角射影: $c_7 = 1.414214 (= 1/\sin(0.5 \cdot 90^\circ))$,

$c_8 = 0.5$, 他は0

立体射影: $c_{11} = 1, c_{12} = 0.5$, 他は0



出力時: パラメータファイルは coef_out.txt です。7~12行目 ($c_7 \sim c_{12}$) は入力用と同じ値が使えますが sin, cos, tan の各項は共存できません。多項式部分は $\theta/90^\circ = c_1 + c_2 \cdot r + c_3 \cdot r^2 + c_4 \cdot r^3 + c_5 \cdot r^4 + c_6 \cdot r^5$ といった形になります。

本ソフトウェアは無保証です。基本的にサポートも行いませんが、本ソフトウェアを使用している映像・画像変換処理は自由に使用いただいても結構です。もし本ソフトウェア自体を販売・配布等行いたい場合はご連絡ください。また、映像作品に使用の場合、教えていただくと作者は喜びます。不具合等は報告すると改善する場合があります。

問い合わせ先: Tomonori NOMOTO (info@NOMOTO.org)

ダウンロード先: <http://T.NOMOTO.org/Cube2DM/>