

Shadow Baker 3D マニュアル

～ 3Dモデルの陰影（Shading）デザインを調整し、アニメーションシーケンスとして美しく焼き込む ～ 本書は、Moho Pro 14 以降を対象とした3Dシェーディング・ベイクパイプライン「Shadow Baker 3D」の公式マニュアルです。

※本ツールはWindows環境を中心に検証されていますが、内部アーキテクチャ（Pythonエンジン・パス処理）はmacOSにも対応するよう設計されており、**macOS環境でも動作する可能性があります**（macOS環境は実験的サポート）。

第1部：Shadow Baker 3D とは？（本ツールの本質と設計思想）

1. 本ツールの本質：シェーディングデザインの調整ツール

Shadow Baker 3D は、「3D空間内の照明（ライト）そのものの位置を自由自在に動かせるソフトウェア」ではありません。

Moho Proの3D機能において、長年固定されていた光源環境に対し、仮想カメラの微小オービット旋回（球面軌道）を活用することで、「3Dモデルのシェーディング（陰影）のデザインや向きを多少調整・演出できる」ように開発された特殊ユーティリティです。

- **なぜライトを直接動かさないのか？**

Mohoの内部仕様上、3Dオブジェクトに対するライト位置は右下に固定されており、スクリプトAPIからライト座標を直接変更することはできません。

- **オービットカメラによる陰影の調整**

元の3Dモデルの回転アクションやキーフレーム、マテリアル設定を1ピクセルも改変することなく、モデル中心に仮想カメラをわずかに旋回させることで、あたかも光の当たる向きが変わったかのような陰影表現を作り出します。

2. プレビュー（Preview Angle）による確認の重要性

本ツールにおいて、いきなり本番ベイクを実行するのではなく、事前に**プレビュー（Preview Angle）**で確認することは極めて重要です。

3Dモデルは、その幾何形状（厚み・凹凸）、配置角度、カメラからの距離によって、仮想カメラを旋回させた際の陰影の出方が大きく異なります。「狙った位置に影が入るか」「輪郭の整合性が保たれているか」は、実際にレンダリングしてみなければ判断が難しいためです。

新設された **[Preview Angle (Test Start Frame)]** を活用すれば、レイヤー構造やタイムラインを一切汚すことなく、1コマ単位で納得がいくまで陰影デザインを試行錯誤できます。

3. 変形（パース歪み・視差）を抑えるための黄金律：原点合わせ（Shift+O）

厚みのある3Dオブジェクトでは、カメラが旋回すると手前と奥でパース視差（Parallax）が生じ、輪郭のズレや変形として知覚されることがあります。

[!IMPORTANT] 変形を最小限に抑えたい場合の必須テクニック

3Dモデルの変形やパースのズレを極限まで抑えたい場合は、**ベイクを実行する前に、モデルを3D座標原点に合わせてから実行してください。**

- **理由:** 3Dオブジェクトのピボット（原点）が空間座標 **(0, 0, 0)** に正確に配置されていれば、仮想カメラの旋回軸とモデル中心が完璧に一致し、偏心による視差ドリフトや輪郭の歪みが最小化されます。
- **手順:**
 1. 対象の3Dレイヤーを選択する。
 2. 3D座標原点 **(0, 0, 0)** に合わせる：
 - **we_foldweaver_origin_tool** がある場合: ショートカット **Shift + O**（本ツールのショートカットです）を実行し、ワンタッチで原点をリセットします。
 - **ツールがない場合:** 手でレイヤーの3D位置座標（Position X, Y, Z）を **(0, 0, 0)** に移動させて原点合わせを行ってください。
 3. その状態で Shadow Baker のプレビューおよびベイクを実行する。

4. 最新バージョンでの機能向上まとめ

現場の声を反映し、操作性と安全性が劇的に向上しました。

1. Preview Angle（安全・高速プレビュー）:

- Startフレーム（または現在フレーム）の1コマだけを一時レンダリングしてビューポート上で即座に確認可能。
- 何度角度や強度を変えても一時プレビューレイヤー（**_Shadow_Preview**）が上書き更新されるため、タイムラインやレイヤー構造が一切汚れません。

2. Start / End フレームの現在フレーム自動初期化（誤爆防止）:

- ダイアログを開いた時点のタイムラインカーソル位置が初期値として自動設定されます。
- 「うっかり全数百フレームを誤って全コマレンダリングしてしまう事故」を未然に防止します。

3. フレーム区間専用フォルダ分離とクリーン自動再利用:

- 連番画像が **[プロジェクト]_[レイヤー]_shadow_[Start]_[End]**（プレビュー時は **..._shadow_preview**）に完全分離して格納されます。
- 同一区間を再ベイクした際は、フォルダ内の古い画像（***.png, *.json**）を自動全削除して安全に使い回すため、ディスク上にゴミフォルダや不要画像が蓄積しません。

4. 再ベイク時のソース非表示自動解除&Unhideボタン:

- 過去にベイクして非表示（**visible: false**）キーが打たれている区間を再度ベイク・プレビューする場合、自動的にその区間の非表示を解除してからレンダリングします。「真っ白・透明な画像が出力される」失敗は完全に解消されました。
- 操作盤上に **[Unhide 3D Source (Restore Frame Range)]** ボタンを新設し、いつでも指定区間の可視状態を手動復元できます。

5. 枠線付き警告バナーの配置:

- 操作盤の実行ボタン直上に **>>> [!] SAVE (Ctrl+S) FIRST TO INCLUDE EDITS! <<<** を目立つように配置し、保存忘れによる未反映ミスを防ぎます。

5. 本ツールのもう一つの真価：グループ対応と「部分プリレンダリング（Pure 3D Bake）」

Shadow Baker 3D は単なる「ライティング調整ツール」にとどまりません。アニメーション制作現場における**「タイムライン軽量化・部分プリレンダリングパイプライン」**としても極めて強力な効果を発揮します。

- 📁 **グループ階層（Group Layer）の丸ごと一括ベイク対応:**

単一のOBJモデルや押し出しベクターだけでなく、複数の3Dパーツや小道具、ボーン階層をまとめた**グループレイヤー全体を選択して、丸ごと一括でベイク・連番化**できます。内部エンジンが子孫レイヤーを自動走査してすべて保持するため、複雑なアセンブリモデルも分解せずにそのまま処理可能です。

- ⚡ **Pure 3D Bake (0° Orbit) による「局所プロキシ・部分プリレンダリング」:**

Moho内で多数の3Dモデルや高負荷オブジェクトを配置すると、タイムラインのリアルタイム再生が重くなり、手描きキャラクターとのタイミング合わせに支障をきたします。

方向選択で **Pure 3D Bake (0 deg Orbit / Moho Default)** を選んでベイクすると、**カメラ旋回を行わず（0度）、元の3Dモデルのポーズ・アクション・Moho標準ライトを歪み0%で完全維持したまま、指定した区間だけを透過PNG連番（Switchレイヤー）へと一瞬でキャッシュ変換**します。

重い3Dリアルタイム計算が軽量の画像シーケンスに置き換わるため、**まるで重い部分だけをピンポイントでプリレンダリングしたかのようにタイムライン全体の再生が劇的に軽快（爆速化）**になります！

第2部：インストールとセットアップ

Shadow Baker 3D は、作業スタイルに合わせて**「メニュー式（Scriptsメニュー配置）」または「Icon式（Toolsパレット配置）」**のいずれか、あるいは両方で運用できます。

1. ファイル構成

本ツールは以下の3つのファイルで構成されています。

ファイル名	役割
<code>we_shadow_baker_menu.lua</code>	メニューバーから起動するフローティング操作盤
<code>we_shadow_baker_tool.lua</code>	ツールバー（パレット）から起動するフローティング操作盤
<code>we_shadow_baker_engine.py</code>	バックグラウンドで安全に透過連番を生成する高速レンダリングエンジン

2. インストール手順

【形式A】メニュー式（Scriptsメニューに配置する / 推奨・最も手軽）

ツールパレットを圧迫せず、上部メニューバーからスマートに起動したい場合の設定です。

- Mohoのカスタムコンテンツフォルダ内の `scripts/menu/` に、新規フォルダ **3D**（または **Weaver**）を作成します。
 - パス例: `[Moho Custom Content Folder]/scripts/menu/3D/`
- 作成したフォルダ内に、以下の2つのファイルをコピーします。
 - `we_shadow_baker_menu.lua`
 - `we_shadow_baker_engine.py`

3. Mohoを起動（または **Ctrl+Shift+Alt+L** でスクリプト再読み込み）すると、上部メニューの **スクリプト > 3D > Shadow Baker** から起動できるようになります。

【形式B】Icon式（Toolsパレットに配置する）

ツールパレット内にShadow Baker専用のボタンアイコンを常駐させたい場合の設定です。

- Mohoのカスタムコンテンツフォルダ内の **scripts/tool/** に、以下のファイルをコピーします。
 - we_shadow_baker_tool.lua**
 - we_shadow_baker_tool.png**（アイコン画像）
 - we_shadow_baker_engine.py**
- 同フォルダ内にある **_tool_list.txt** をテキストエディタで開き、末尾または任意のグループ内に以下の定義を追記します。

```
group Weaver
button we_shadow_baker_tool ...
```

- Mohoを再起動すると、ツールパレット上に専用アイコンが表示されます。

3. Python環境について（事前準備不要）

- Shadow Baker 3D のバックグラウンドレンダリングエンジン（**we_shadow_baker_engine.py**）は、**Moho Pro 14** に内蔵されている公式Python環境（またはシステム標準のPython3）を自動検出してバックグラウンド実行されます（WindowsおよびmacOSの両方に対応）。
- ユーザー様が特別なコマンドライン操作や追加ライブラリのインストールを行う必要は一切ありません。

第3部：UIリファレンスと基本操作

スクリプトを起動すると、作業画面を邪魔しないモードレス（フローティング）操作盤が表示されます。

```
+-----+
|           Shadow Baker (Floating)           |
+-----+
| Target: FoldWeaver_Prop                     |
| Frame: 10                                  |
+-----+
| Select Shadow Direction (Camera Angle):      |
| ( ) Pure 3D Bake (0 deg Orbit / Moho Default) |
| ( ) Bottom (90 deg)                         |
| ( ) Bottom-Left (135 deg)                   |
| ( ) Left (180 deg)                          |
| ( ) Top-Left (225 deg)                      |
| (•) Top (270 deg / Upward Shadow) ※デフォルト |
| ( ) Top-Right (315 deg)                     |
| ( ) Right (0 deg)                           |
+-----+
```

```
+-----+
| Select Orbit Intensity (Tilt Angle): |
| (•) Light (8 deg - Safe Silhouette) ※デフォルト |
| ( ) Medium (15 deg - Balanced Contrast) |
| ( ) Strong (20 deg - Max 2D Match Limit) |
| ( ) Heavy (30 deg - Plane / Centered Only) |
+-----+
| Action Bake: Frame Range: |
| Start: [ 10 ] End: [ 10 ] |
| * 実行時にプロジェクトは自動保存 (Ctrl+S) されます |
| |
| [ Save & Preview Angle (Test Start Frame) ] |
| [ Save & Bake Range (Render Action Sequence) ] |
| [ Unhide 3D Source (Restore Frame Range) ] |
+-----+
| Status / Warning: Ready. |
| Source camera & layers are 100% protected. |
+-----+
```

各部機能の詳細解説

1. Target / Frame (自動追従表示)

- **Target:** 現在レイヤーパレットで選択されているレイヤー名がリアルタイムに表示されます。
- **Frame:** タイムラインの現在フレーム番号が自動同期します。

2. Select Shadow Direction (8方向プリセット)

影を落したい方向をラジオボタンで選択します (デフォルトは最も需要の高い **Top: 270度 / 上方向の影**)。

プリセット	角度	主な演出効果
Top (270 deg)	270°	【標準・推奨】 真上方向の自然な落ち影。キャラクターやプロップの立体感を強調する王道セッティング。
Bottom (90 deg)	90°	真下方向の落ち影。下からの強いアオリ照明や不気味なライティング演出。
Left (180 deg)	180°	左側へ伸びる影 (右からの強いサイドライト)。
Right (0 deg)	0°	右側へ伸びる影 (左からのサイドライト)。
Top-Left (225 deg)	225°	左斜め上方向へのドラマチックな陰影。
Top-Right (315 deg)	315°	右斜め上方向への陰影。
Bottom-Left (135 deg)	135°	左斜め下方向への陰影。

プリセット	角度	主な演出効果
Pure 3D Bake (0° Orbit / Moho Default)	0° / 45°	【輪郭完全一致・部分プリレンダリング（爆速プロキシ化）】 カメラ旋回0度。元の3Dモデルのポーズ・角度・Moho標準ライトのまま、歪み0%で透過PNG連番（Switchレイヤー）へ一発変換。重い3Dシーンの局所キャッシュとしてタイムライン再生を劇的に軽量化します。

3. Select Orbit Intensity（旋回強度・チルト角の選択）

制作の目的に応じて、カメラの旋回角度（陰影の深さ）を4段階から選択できます。前回選択した強度は自動的に記憶・保持されます。

強度プリセット	単軸角 / 対角角	輪郭一致度	特性と推奨シチュエーション
Light (8°)	8.0° / 6.0°	96.0%	【標準・推奨】 輪郭ズレ約11px。2D原画やイラスト素材の上に重ねても二重線が全く気にならない最も安全な設定。
Medium (15°)	15.0° / 11.0°	93.2%	【バランス型】 陰影のメリハリを強く出しつつ、輪郭の整合性も良好にキープします。
Strong (20°)	20.0° / 14.5°	89.3%	【2D輪郭一致の実質限界】 肉眼で二重線（約38px）が視認され始める物理的上限ライン。深い立体陰影を出したい場合に。
Heavy (30°)	30.0° / 21.5°	85.8%	【素材テクスチャ／平面専用】 影テクスチャ自体を素材として加工・利用する場合に強力なコントラストを発揮。厚みのある立体では激しいパース歪み（視差）が生じるため英語ワーニングが発報されます。

[!WARNING] Heavy (30°) 選択時の英語ワーニングについて

3Dモデルは「厚み（奥行き Z ）」を持っています。カメラを30度旋回させると手前と奥の視差（ $\text{Parallax} \approx D \cdot \sin(30^\circ) = 0.5D$ ）により上面や側面がパース変形します。Heavy (30°) を選択した際には、UIの Status 欄に以下の英語警告が表示されます：

WARNING: 30° causes severe parallax drift on 3D meshes! Recommended only for flat planes or centered origins.

厚みのない「看板・壁面などの平面オブジェクト」または「影テクスチャ素材としての抽出目的」でご利用ください。

4. Action Bake: Frame Range（プレビュー & バイク実行部）

- **Start / End 入力欄（誤爆防止の安全設計）：**
「うっかりそのままバイクを押して数百フレームが全コマレンダリングされてしまう時間浪費事故」を防ぐため、**ダイアログを開いた時点の現在フレーム（カーソル位置）が初期値として自動設定**されます。連続アクションをバイクしたい場合のみ、必要な範囲（例: 10～30）を入力してください。
- **実行時のプロジェクト自動保存（安全自動化）：**
いずれのボタンをクリックした際も、バックグラウンドレンダリング開始直前にプロジェクトが自動

上書き保存 (`moho:FileSave()`) されます。直前にタイムラインのキーフレーム変更やカメラ位置・ポーズ調整を行っていても、手動での `Ctrl+S` 忘れによる「未保存・空白レンダリング事故」が物理的にゼロになります。

- **[Save & Preview Angle (Test Start Frame)] ボタン:**

プロジェクトを自動保存した上で、**Startフレーム（または現在フレーム）の1コマだけを一時レンダリングしてビューポート上で確認**できます。

何度方向や強度を変えてプレビューしても、一時レイヤー (`_Shadow_Preview`) が上書き更新されるため、**タイムラインやレイヤー構造が一切汚れません**。

- **[Save & Bake Range (Render Action Sequence)] ボタン:**

プロジェクトを自動保存した上で、指定した範囲の全フレームを透過連番PNGとして一括レンダリングし、タイムライン完全連動の Switch レイヤーを作成します。

【再レンダリング時の自動非表示解除】:

以前ベイクした同じ区間を再度レンダリングする場合、過去に打たれた3Dモデルの非表示キーが**自動的に解除されてからレンダリングされる**ため、「モデルが非表示のせいで真っ白・透明な画像になる」という失敗は完全に防止されます。

- **[Unhide 3D Source (Restore Frame Range)] ボタン:**

指定した Start~End 区間に打たれている元の3Dモデルの非表示キーをワンクリックで解除し、元の可視表示状態 (`visible: true`) へ即座に復元します。ベイク前のモデルポーズを再確認したい場合などに便利です。

第4部：実践ワークフロー（チュートリアル）

【プロの知恵袋】シェーディング効果を最大化するアングルの法則

本ツールを現場で使いこなす上で、知っておくべき極めて重要な3つの法則があります：

- ① 向かって「左側面」が見えるアングルで最も効果が発揮される:

Mohoの固定光源は右側（右斜め前）にあるため、プロップの**向かって左側面が「明暗の境界線（ターミネーターライン）」**になります。

この左側面が見える配置にすると、カメラのわずかなオービット旋回（8°~15°）で光と影の表情がダイナミックに入れ替わり、本ツールの効果を最大限に引き出すことができます。

※逆に、右側面は光を正面から受けて真っ白になりやすいため、カメラを少々動かしてもシェードに大きな変化が出にくくなります。

- ② OBJモデル限定：反転ベイクによる「右側面」への効果付与:

Moho製3D（ベクター押し出し）はMohoの仕様上レイヤー反転が無効化されますが、**純粋なOBJレイヤーであれば「レイヤー変形の水平反転（Flip H）」が機能します**。

OBJモデルの右側面に強いシェード変化をつけたい場合は、以下の裏技が有効です：

1. レイヤー変形ツールでOBJレイヤーの「水平反転（Flip H）」をONにして一時的に左側面を向ける。
2. Shadow Baker でプレビューまたはベイクを実行する。
3. 生成された Switch レイヤーの「水平反転（Flip H）」をONにして元の向きに戻す。
4. 元のOBJレイヤーの反転をOFFに戻す。

→ これにより、本来はシェードが動きにくい右側面に対しても、狙い通りのダイナミックな陰影変化を焼き込むことができます。

- ③ アニメーション回転時の鉄則：「水平回転なら縦（Top / Bottom）」：

プロップが横（Y軸ターン）に回転するアクションに対して、カメラを左右（Left / Right）にずらしてベイクすると、幾何学的に**「ただ回転の角度を数フレーム遅らせて（ディレイをかけて）再生しているだけ」**に見えてしまいます（回転の進行方向とカメラ旋回の軸が同じであるため、タイミングのズレと見分けがつかなくなる現象）。

【劇的な立体感を出す極意】回転軸と直交する「縦方向（Top 270° または Bottom 90°）」を選ぶこと！

- 横回転しているモデルには「Top（上方向チルト）」を適用することで、回転の遅延にならず、「横にターンしながらも、上面に常に光が当たり、下面に落ち影がしっかり入る」という本物の立体ライティング演出になります。
- 逆に、縦（X軸）に回転・お辞儀するアクションには、左右（Left / Right）のオービットが絶大な効果を発揮します。

【ステップ0】変形を抑えるための原点合わせ（事前準備・推奨）

厚みのある3Dオブジェクトで、カメラ旋回による視差変形（パース歪み）を最小限に抑えたい場合の必須ステップです。

【原点合わせの手順】

- ① タイムライン上で対象の3Dレイヤーを選択
- ② 3D座標原点（0, 0, 0）に合わせる：
 - ・ [we_foldweaver_origin_tool] がある場合]：
ショートカット [Shift + 0]（またはツールアイコン）を実行 → 自動で原点（0, 0, 0）にリセットされます。
 - ・ [ツールがない場合]：
手動でレイヤーの3D位置座標（Position X, Y, Z）を原点（0, 0, 0）に移動させてください。

※3Dオブジェクトの中心が空間原点にあることで、カメラ旋回軸とオブジェクト中心が完全に一致し、幾何学的な歪みが極小化されます。

【ステップ1】Preview Angle による事前アングル検証（試行錯誤・クリーンレビュー）

3Dモデルの陰影はプロップの角度や形状によって見え方が大きく変わります。本番レンダリングの前にサクッとレビューしてベストな陰影デザインを探る手順です。

【レビュー検証の手順】

- ① 「選択」： 影をつけたい3Dレイヤーを選択
- ② 「保存」： Ctrl+S でプロジェクトを保存
- ③ 「確認」： 試したいフレームにタイムラインカーソルを合わせる
- ④ 「設定」： Shadow Baker パネルで方向（例： Top）と強度（例： Light）を選ぶ
- ⑤ 「検証」： [Preview Angle (Test Start Frame)] をクリック！
→ タイムラインやレイヤー構造を汚すことなく、ビューポート上で陰影の仕上がりを即座に確認できます！

1. 対象レイヤーの選択とプロジェクト保存:

影をつけたい3Dレイヤーを選択し、**Ctrl+S** でプロジェクトを保存します。

2. プレビュー実行:

好みの方向 (Direction) と強度 (Intensity) を選び、**[Preview Angle (Test Start Frame)]** をクリックします。数秒でバックグラウンドレンダリングが完了し、ビューポート上に一時プレビューレイヤー (**_Shadow_Preview**) が表示されます。

3. 角度・強度の微調整:

「もう少し光を左に回したい」「陰影のコントラストを強めたい」と思ったら、ラジオボタンを変更して再度 **[Preview Angle]** をクリックします。一時レイヤーが書き更新され、レイヤーが増殖することはありません。

【ステップ2】連続アクションの連番バイク (アクションシーケンス化)

プレビューでベストな角度が決まったら、回転やポーズが変化するアニメーション区間を一括で本番バイクする手順です。

【連続アクションバイクの手順】

- ①「範囲入力」: 操作盤の入力欄に開始・終了フレームを入力 (例: 0~24F)
- ②「保存」: **Ctrl+S** でプロジェクトを保存
- ③「実行」: **[Bake Frame Range]** をクリック!
- プレビューレイヤーが自動消去され、タイムライン連動Switchレイヤーが美しく完成!

1. 範囲の指定:

操作盤の **Action Bake: Frame Range** にある入力欄に、バイクしたい区間 (例: 0 と 24) を入力します。

2. プロジェクトの保存 (**Ctrl+S**):

キーフレームの編集内容を最新状態にして保存します。

3. アクション範囲バイク実行:

[Bake Frame Range (Render Action Sequence)] ボタンをクリックします。プレビューレイヤーが自動消去され、バックグラウンドで全フレームが一気に書き出されます。

4. 結果の確認:

レイヤーパレットに **[LayerName]_shadow_0_24** という Switch レイヤーが作成されます。タイムラインを再生 (スペースキー) すると、プロップの回転に合わせて影付き画像が毎コマ正確に切り替わり、滑らかにアニメーションします。

【ステップ3】複数区間の影バイクと、同一区間のクリーン差し替え

1つのプロジェクト内で、異なるフレーム区間 (カットやアクションごと) に複数のシャドウレイヤーを作成・共存させることができます。

• 重複しないフレーム区間 (複数カット) の共存:

「フレーム 1~10」をバイクした後、続けて「フレーム 20~30」をバイクしても、過去に作成した影レイヤーは削除されずにそのまま維持されます。元の3Dレイヤー上でも、それぞれの区間 (1~10、20~30) のみが自動非表示になり、その間の区間 (11~19) は通常通り表示されます。

- **同一フレーム区間のやり直し・再バイク（ピンポイントクリーン置換）：**
「フレーム 1～10 の影の向きを変えたい」という場合は、元の3Dレイヤーを選択して再度バイクを実行してください。
スクリプトが自動的に**同じフレーム区間の古い画像（*.png, *.json）をフォルダ内から全削除してクリーン再利用し、古いシャドウレイヤーも完全上書き**するため、レイヤーやファイルが重複してゴミが残る心配はありません。

【ステップ4】重い3Dシーンを爆速化する「部分プリレンダリング（Pure 3D Bake）」活用方法

制作中のプロジェクトで3Dモデルやポリゴンパーツが増えてタイムラインの再生が重くなった場合、「**部分プリレンダリングツール**」として Shadow Baker 3D を活用するのが極めて有効です。

【部分プリレンダリングの手順】

- ① 対象選択: 重い3Dレイヤー、またはパーツをまとめた「グループレイヤー」を選択
- ② 角度設定: 方向で [Pure 3D Bake (0 deg Orbit / Moho Default)] を選択
- ③ 範囲入力: プレビューを軽量化したいアクション区間（例: 1～100F）を入力
- ④ バイク実行: [Save & Bake Range] をクリック！
→ 元の3Dの見た目そのまま（歪み0%）でSwitch連番化され、タイムライン再生が爆速化！

- **元に戻したい場合も安心（非破壊）：**
3Dモデルの動きを再編集したくなった時は、操作盤の [**Unhide 3D Source (Restore Frame Range)**] ボタンを押すだけで、元の3Dレイヤーの表示が一瞬で復元されます。修正後に再度バイクすれば、最新の状態でプロキシ画像が自動更新されます。

第5部：プロフェッショナル技術仕様とフェイルセーフ設計

Shadow Baker 3D は、スタジオ制作現場での実用に耐えうるよう、徹底した**「非破壊・データ保全の原則」**に基づいて設計されています。

1. 100% ソースプロジェクト保護（非破壊の原則）

- **doc:Save の完全排除:** スクリプト側からユーザーの作業ファイルを勝手に上書き保存することは絶対にありません。
- **一時サンドボックス（Safe Copy Bake）：**
レンダリングは、出力フォルダ内に一時作成される隔離プロジェクトファイル（**_temp_shadow_bake.moho**）に対して行われます。作業中のプロジェクトのカメラ座標、キーフレーム、レイヤー構造は1ピクセルも改変されません。
- **可視性チャンネルの強制リセット:**
隔離プロジェクト内では、過去のバイクによる非表示キー（**layer_effects.visibility** 等）をスクリプトが強制リセットしてレンダリングするため、元の表示状態に左右されず確実にモデルが描画されます。

2. オブジェクト中心オービット計算（Object-Centered Orbit）

- **従来の課題:**

空間の絶対原点 (0, 0, 0) を中心にカメラを旋回させると、画面の隅にあるオブジェクトが大きな円弧を描いて画面外へドリフトしてしまう問題がありました。

- **新計算式:**

対象3Dレイヤーの現在空間座標 (obj_x, obj_y, obj_z) をキーフレーム補間付きで自動検出し、「**オブジェクト自身の位置を中心としてカメラを球面旋回**」させます。

これにより、オブジェクトが画面のどこにあっても、またアニメーション移動していても、画面上の位置をキープしたまま影の向きだけが旋回します。

3. 全画面 1:1 ビューポート重合と二重オフセット防止

- 出力された透過PNG連番は、Mohoの全画面ビューポート（1920x1080等）と1対1で完全一致する設計となっています。
- Switchレイヤーはキャンバス原点 (0, 0, 0) に配置されるため、余計な平行移動による二重オフセットが発生せず、元の3Dモデルの輪郭と寸分違わずピッタリ重なり合います。

第6部：トラブルシューティング（Q&A）

Q1: [Bake] や [Preview Angle] を押してもすぐに戻ってきて何も変化しません。

- **原因:** プロジェクトが一度も保存されていない可能性があります。
- **対策:** Shadow Baker は元データを安全に読み込むため、未保存のファイルでは動作を停止 (Fail-Fast) します。キーボードの **Ctrl+S** でプロジェクトを一度保存してから、再度実行してください。

Q2: 影の出方が思ったような位置・形になりません。

- **回答:** 3Dオブジェクトの形状や厚み、角度によって影の付き方は大きく変わります。本ツールはライトそのものを任意移動させるものではないため、[Preview Angle] ボタンを使って方向 (Direction) や強度 (Intensity) を切り替えながら、ベストな陰影デザインを模索 (試行錯誤) してください。
 - **ワンポイントアドバイス:** Mohoの固定ライトは右側にあるため、**「向かって左側面が見えるアングル」**にすると明暗の境界線が動きやすく、効果が最も強く現れます (第4部「プロの知恵袋」参照)。
 - **OBJモデルの場合:** 右側面に効果を出したい場合は、OBJレイヤーを一時的に「水平反転 (Flip H)」してベイクし、生成された画像を反転して戻す裏技も活用できます。

Q3: ベイクすると3Dモデルが少し歪んで (変形して) 見えます。

- **原因:** 厚みのある3Dモデルに対し、カメラ旋回による視差 (パース歪み) が発生しているためです。
- **対策:**
 1. ベイク前に3Dモデルを空間原点に合わせてください。
 - **we_foldweaver_origin_tool** がある場合: ショートカット **Shift + O** を実行してメッシュ原点をリセットします。
 - **ツールがない場合:** 手動で3D位置座標 (Position X, Y, Z) を原点 (0, 0, 0) に移動させます。
 2. 旋回強度 (Orbit Intensity) をより小さい値 (**Light 8°** または **Medium 15°**) に下げてください。

Q4: 3Dレイヤーではない通常のベクターレイヤーに使えますか？

- **回答:** 本ツールは「Mohoの3Dシェーディング機能（OBJモデル、3D厚み付けメッシュ等）」を対象として設計されています。平面のベクターレイヤーにはMoho標準の陰影が存在しないため、3Dレイヤーを選択してご使用ください。

Q5: バイクされた画像ファイルはどこに保存されますか？

- **回答:** 作業中のプロジェクトファイルと同じフォルダ内に、フレーム範囲ごとに分離された専用フォルダ（例: **[プロジェクト名]_[レイヤー名]_shadow_10_20**、プレビュー時は **..._shadow_preview**）が自動生成され、その中に透過PNG連番が整理されて保存されます。
 - 同じ区間を再バイクした際は、フォルダ内の古い画像が自動クリーンアップされて再利用されるため、ディスク上に不要なゴミ画像が蓄積することはありません。

Q6: バイク後に元の3Dモデルを再度編集・確認したくなりました。

- **回答:** いつでも元に戻せます。
 - 操作盤の **[Unhide 3D Source (Restore Frame Range)]** ボタンをクリックすれば、バイク区間に打たれた非表示キーが一瞬で解除され、元の可視状態に戻ります。
 - または、生成された Switch レイヤーの目玉アイコンをクリックして非表示にするか削除するだけでも、元の3Dモデルの編集や再確認が可能です。

Q7: 「Heavy (30°)」を選ぶと英語で WARNING が出ます。使ってはいけないのでしょうか？

- **回答:** いいえ、目的が合っていれば強力なツールとしてご活用いただけます。
 - **2Dモデルの上に影としてそのまま重ねる場合:** 3Dの奥行き視差によって輪郭が外側へはみ出し（二重線になり）やすいため、**Light (8°)** または **Medium (15°)**（最大でも **Strong 20°**）を推奨します。
 - **影テクスチャ自体を素材として利用する場合:** 30度の深い陰影コントラストは非常に魅力的です。レンダリングされた影PNGを画像処理ソフトやマスク素材として再利用する場合や、厚みのない平面オブジェクト（看板・壁面等）には Heavy (30°) が抜群の効果を発揮します。警告は「厚みのあるメッシュでの輪郭破綻に気づかずに使ってしまうこと」を防ぐための安全設計です。

Shadow Baker 3D — Developer: Sentaku Clip / Weaver Pipeline Series

Copyright (C) 2026 Sentaku Clip. All Rights Reserved.