

# VRMダンス・ミニエディタ仕様書 v0.9

対象：Windows / Unity (Built-in RP, PPSv2) 目的：VRM/FBX と音楽を読み込み、BPMスナップ付きタイムラインで簡単に同期・カメラ演出・トゥーン見た目調整・透過/通常の動画出力まで“ワンクリック”のできるミニエディタを提供する。

## 1. 目標と非機能要件

- **ゼロ学習**：初回起動から5分でダンス映像を出力できる。
- **非破壊**：既定は**モデルのシェーダ/マテリアルを変更しない**（Look Preset はライト + ポスプロのみ）。
- **軽量安定**：1080p60 再生/収録が安定。長尺で音ズレなし（PNG+WAV基準）。
- **拡張性**：将来 URP+NiloToon への移行、VRMA、カメラ/Look の共有に対応。

### 対応 OS / ランタイム

- Windows 64bit (.NET 4.x Equivalent)

### 対応レンダーパイプライン

- Built-in Render Pipeline (Post-processing Stack v2)

### 主要外部依存

- **UniVRM** (0.x 系のみ対応)
- **MToon / liltoon** (同梱ライセンス準拠)
- **FFmpeg** (アプリ内記録の MP4/WebM 用。パッケージングは利用者側配置 or 同梱許諾範囲で)

## 2. コア機能（ユーストリー）

1. **VRM 読み込み (UniVRM 直結)**：ドラッグ&ドロップまたは [Import VRM] でロード。VRM 0.x のみ対応 (1.x は未対応)。表情/手指ブレンドシェイプの検出とターゲット登録。
2. **FBX/anim 読み込み**：Humanoid 変換→ **Motion Track** ヘドラッグ配置。速度・反転・ルートモーション（無効/垂直のみ/全）・FootIK を Inspector で切替。
3. **音楽読み込み**：.wav/.mp3。BPM 値手入力/タップ、**オフセット調整**。**拍/小節グリッド**にスナップ。
4. **Look Preset**：Natural / LiveStage / VividAnime / Neon / Dark / Mono / MonoRed。露光/彩度/コントラスト/ピネット等を **スライダーで微調整**。既定は**非破壊**（マテリアル不変更）。
5. **シェーダ切替 UI**：上級者向けトグル「Enable Shader Overrides」を ON にすると **MToon / liltoon** の切替と、リムライト/アウトライン/影の濃さ/シェードシフト等の**値を直接反映**。
6. **かわいい UI**：丸ゴ系フォント（例：Rounded M+ / Noto Sans JP Rounded 等）+パステル配色。Unity 標準然としない統一デザイン。
7. **カメラ**：
8. 既定プリセット：
  - 後ろからの全身
  - 後ろからの全身（遠く）
  - 前からの全身（遠く）
  - バストアップ（FOV 大きめ）

9. **ユーザー定義プリセット**の作成/保存/複製/削除。
  10. **プリセット配布**：プリセットをファイル (.shotpreset/.json) としてエクスポート/インポート可能。
  11. **Camera Track** でショット列を並べ、カット/持続拍数/FOV/追従ターゲット (Hips/Chest/Head) / イージングを設定。
  12. **ポストプロセス調整**：Bloom/ColorGrading (露光・コントラスト・温度・ティント・彩度・Hue)、Vignette、(必要時) L-G-G、Curves。
  13. **動画出力**：
  14. 既定：**PNG 連番 + WAV** (無劣化・アルファ保持)
  15. オプション：**MP4(H.264+AAC)**、**WebM(VP9+Alpha)**、**ProRes 4444 (MOV)**
  16. **透過出力** (キャラのみ)：キャラクターレイヤ専用カメラ +  $\alpha$  付与。
  17. **Steam 用一発出力**：**[Export > Steam ContentBuilder]** で `steamcmd\contentbuilder\content` 以下へビルド成果物を出力し、`app_build.vdf` テンプレも同時生成 (AppID 未設定時はダミー)。
- 

## 3. 画面構成

### 3.1 ヘッダーバー (Top Bar)

- 左：New / Open / Save (拡張子 **.vdd**)
- 中央：再生/停止、先頭/末尾、速度 (0.25-2.0)、ループトグル
- 右：FPS、解像度、音量、ヘルプ

### 3.2 左サイドバー (Assets & Session)

- **Assets**：Import Audio / Import Motion (D&D 可能) + リスト (検索/削除/プレビュー)
- **Session**：
  - Avatar：読み取り専用 (現在のアバター情報)
  - Shader Backend：MToon / liltoon (上級者トグル ON 時のみ)
  - Look Preset：選択/編集/複製
  - Stage Preset：Studio3pt / StageSpot / OutdoorSky

### 3.3 中央 (Timeline)

- 上段：Waveform (ズーム/スクロール)
- 下段：Beat Grid (BPM/拍/小節、スナップ ON/OFF)
- トラック：Motion / Camera / Marker

### 3.4 右サイドバー (Inspector)

- Music：BPM、Tap Tempo、Offset、Start/End マーカー
  - Motion Clip：速度、反転、ルートモーション、Foot IK
  - Camera Shot：プリセット名、期間 (拍)、FOV、位置/回転、追従ターゲット、イージング
  - Look Preset：ライト 3 点 (Key/Fill/Back) + PPSv2 (Bloom/ColorGrading/Vignette/LGG/Curves)
  - Shader Overrides (上級)：影の濃さ/境界、アウトライン、リムライト等
-

## 4. データモデル

### 4.1 プロジェクト (.vdd / JSON)

```
{
  "version": "1.0",
  "audio": {"path": "StreamingAssets/UserImports/Audio/song.mp3", "bpm": 128.0, "offsetSec": 0.12, "beatsPerBar": 4},
  "avatar": {"vrmPath": "StreamingAssets/UserImports/Avatar/model.vrm", "humanoid": true},
  "shader": "MToon",
  "lookProfile": "LiveStage",
  "motions": [
    {"path": "StreamingAssets/UserImports/Motion/dance01.fbx", "startSec": 0.0, "speed": 1.0, "rootMotion": "None"}
  ],
  "camera": {
    "shots": [
      {"preset": "BustWide", "startSec": 0.0, "durationBeats": 4},
      {"preset": "FullBackFar", "startSec": 7.5, "durationBeats": 8}
    ]
  },
  "markers": [{"name": "Chorus", "sec": 52.0, "color": "#FF7F7F"}]
}
```

### 4.2 ScriptableObject

- **LookProfile.asset** : backend、outline、rim、shade、lights (Key/Fill/Back) 、 postFx (Bloom/Exposure/Contrast/Temp/Tint/Vignette/LGG/Curves)
- **ShotPreset.asset** : name、localPos/localEuler、FOV、durationBeats、ease
- **StagePreset.asset** : skybox、light rig params (3点照明)
- **CameraSharePackage(.json/.zip)** : ShotPreset の束を配布用書き出し/読み込み

## 5. 実装設計

### 5.1 サービス/責務

- **App** : 起動/終了、DI、.vdd 新規/保存/読込
- **AssetLibrary** : ユーザー素材 (Audio/Motion/Avatar) 管理、メタ保存、フォルダ監視
- **AvatarLoader** : UniVRM 直結ロード (0.x のみ)、表情ターゲットのスキャン
- **AudioService** : 再生、波形生成、BPM/拍グリッド
- **MotionPlayer** : Humanoid 再生 (PlayableGraph)
- **CameraDirector** : ショット列の補間/切替/追従
- **LookService** : LookProfile 適用 (ライト + PPSv2、上級時はシェーダ反映)
- **TimelineView** : UI 編集 (ドラッグ、スナップ、複製、フェード)
- **Serializer** : .vdd I/O
- **Recorder** : PNG+WAV / MP4 / WebM (α)
- **SteamExporter** : ContentBuilder フォルダ出力 + `app_bui ld.vdf` テンプレ生成

## 5.2 VRM ロード (UniVRM 直結方針)

- VRM 0.x 固定。1.x は未対応 (読み込み時に警告を表示)。
- 読み込みパス: `StreamingAssets/UserImports/Avatar/*.vrm` を既定監視。手動選択も可。
- 読み込み完了時:
  - HumanoidAvatar 構築と Validation
  - 主要ブレンドシェイプ (まばたき/口形/表情) をテーブル化
  - 物理 (SpringBone 等) は初期は既定設定で有効化/無効化を選択可能

## 5.3 シェーダ Override (上級トグル ON 時)

- 共通パラメータ抽象化:
  - Shadow Strength (影の濃さ)
  - Shade Shift (境界)
  - Outline (色/太さ)
  - Rim (Power/Color/Mix)
- マッピング:
  - MToon: `_ShadeShift`, `_ShadingGradeRate`, `_OutlineWidthColor`, `_RimFresnelPower`, `_RimColor`, `_RimLightingMix`, `_RimLift` 等
  - liltoon: `_ShadowBorder/_ShadowStrength`, `_OutlineWidth`, `_OutlineColor`, `_RimColor`, `_RimPower` 等に近似適用
- 既定は UI をグレーアウト表示し 現状値を参照のみ。

## 5.4 カメラシステム

- プリセット定義 (初期):
  - `FullBack` (後ろ/全身)
  - `FullBackFar` (後ろ/全身/遠)
  - `FullFrontFar` (前/全身/遠)
  - `BustWide` (バストアップ/FOV 大)
- ユーザー作成: 現在のカメラを ShotPreset として保存。名称/サムネ/タグ。
- 配布: 複数プリセットを **CameraSharePackage** として書き出し (JSON + サムネ画像)。
- 再生: Camera Track にショットを並べ、`ease` (Linear/QuadInOut/CubicInOut) で補間。

## 5.5 ポストプロセス

- PPSv2 ボリュームで LookProfile 値を反映。Curves/LGG は拡張メニューで折りたたみ。

## 5.6 録画/透過

- 既定: PNG 連番 + WAV (無劣化/最小ズレ)。 `Time.captureFramerate` で再現性担保。
- MP4: RenderTexture → FFmpeg パイプ (H.264 + AAC)。
- 透過 WebM(ProRes/PNG): キャラ専用カメラ (CullingMask=Character)。RT は ARGB32/Half、Clear α=0。ポスプロの背景依存効果は抑制。

## 5.7 Steam Export

- メニュー: `File > Export > Steam ContentBuilder...`
- 出力: `steamcmd/contentbuilder/content/<AppName>` に Build。
- 生成: `scripts/app_build_<AppID or Dummy>.vdf` テンプレート (Depot は 1 本構成の想定、後日複数化)。

## 6. UI/UX デザインガイド

- **トーン**：やさしい白ベース + パステル差し色 (Primary / Accent / Warning)。
  - **フォント**：丸ゴ (例：Rounded M+ / Noto Sans JP 等)。
  - **コンポーネント**：大きめスライダー/トグル、角丸 12px 以上、カード風パネル、影は薄め。
  - **アイコン**：ライン系、余白広め。
  - **アクセシビリティ**：主要コントラスト比 4.5:1 以上、キーボード操作完備、Undo/Redo。
- 

## 7. 初期 Look Preset (推奨値)

- **Natural**：素直/低彩度、軽い Bloom、露光 +0.1、彩度 +5
  - **LiveStage**：強コントラスト、Bloom 0.55、露光 +0.2、彩度 +8
  - **VividAnime**：彩度高め、Bloom 0.75、露光 +0.25、コントラスト +18
  - **Neon / Dark / Mono / MonoRed**：上級者向け (Selective Color は Curves/Channel Mixer プリセットで代用)
- 

## 8. QA チェックリスト

- 任意の VRM を読み込み → Humanoid 検証を通過
  - 任意の FBX を Motion Track で再生可能
  - BPM 設定/タップ → 拍スナップが有効
  - カメラショットが時間通りに切替・補間
  - Look Preset 切替が即時反映 (MToon ↔ liltoon)
  - Waveform のズーム/スクロールが滑らか
  - ループ範囲再生が安定
  - .vdd 保存 → 再読み込みで完全再現
  - 5分録画 (PNG+WAV) で音ズレなし
  - OBS/外部でも 1080p60 収録が安定
- 

## 9. マイルストーン

- **M1 (MVP)**：VRM/FBX/音声の読み込み、BPM スナップ、Look (非破壊 3 種)、Camera Track、PNG+WAV 出力
  - **M2**：上級 Shader Overrides、カメラ共有、WebM α、Steam 出力テンプレ
  - **M3**：Look 追加 (Neon/Dark/Mono/MonoRed)、Curves/LGG、高解像度最適化
  - **M4**：URP + NiloToon、VRMA 対応、自動 BPM 推定、ショット自動生成
- 

## 10. 付録 | 想定ディレクトリ

```
Assets/  
  Scripts/  
    App/ Avatar/ Audio/ Motion/ Camera/ Look/ Recorder/ Steam/  
  ScriptableObjects/  
    LookProfiles/ ShotPresets/ StagePresets/
```

```
Resources/  
Scenes/  
Fonts/  
UI/  
StreamingAssets/  
UserImports/  
  Avatar/ Motion/ Audio/  
Docs/  
  README.md LICENSES/  
External/  
  FFmpeg/
```

---

## 11. 付録 | UI テキスト (例)

- Import VRM / Import Audio / Import Motion
- Enable Shader Overrides (上級)
- Export to Steam ContentBuilder
- New / Open / Save Project (.vdd)
- Start/Stop Recording (PNG+WAV / MP4 / WebM α)

---

## 12. 備考

- VRM 0.x 前提。1.x ファイルが指定された場合は未対応の旨をダイアログ/ログで通知し、読み込みを中止。例外処理とメモリ解放 (UniTask/Coroutine) は引き続き徹底。
- liltoon の **利用規約** 順守、同梱・再配布の可否はプロジェクトごとに確認。
- Steam へのアップロード自体は **Steamworks** ログイン/スクリプトが必要 (本アプリは ContentBuilder フォルダまでを自動化)。