リアルタイムカメラトラッキングシステム
StarTracker
mo-sys ENGINEERING

FOR.A®

Optical Camera Tracking

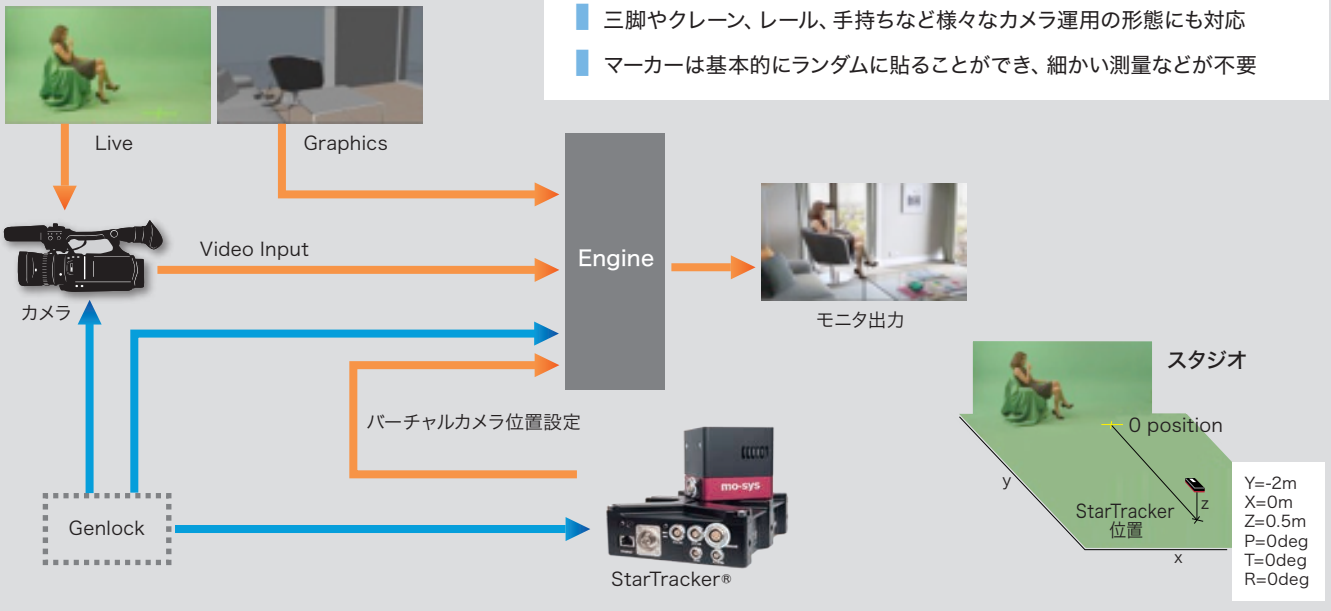
StarTracker

天井や床にマーカーを貼るだけで自在なカメラトラッキングを実現。Unreal Engineにも対応可能で、インカメラVFXなど演出の幅が広がるXRに親和性の高いカメラトラッキングシステム。

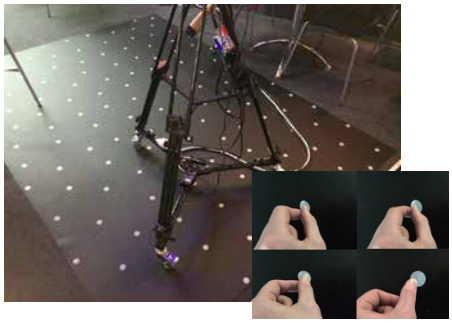
- 天井または床面にトラッキング用マーカー（反射ステッカー）を貼付するだけで、トラッキング環境を構築可能
- 三脚やクレーン、レール、手持ちなど様々なカメラ運用の形態にも対応。ハイコストパフォーマンスを実現
- 初期セットアップ完了後は日々の運用での調整が容易
- マーカーを検出するセンサーユニットと、リアルタイム・ポジション・データを算出する小型プロセッサーからなる機器構成
- 照明による影響が少なく、高いキャリブレーション精度を実現

ワークフローイメージ

- リアルセットのスタジオとクロマキースタジオの両方で使用することが可能
- 三脚やクレーン、レール、手持ちなど様々なカメラ運用の形態にも対応
- マーカーは基本的にランダムに貼ることができ、細かい測量などが不要



マーカーは天井やトラスなどに設置、出演者の動きに対する制約がない自由度の高い運用を提供



- マーカーには光を光源に向かって反射する再帰性反射材のステッカーを使用
- 様々な固定構造物（天井パイプ、トラス、照明グリッドなど）に貼付可能
- 構造物の高さは異なっていても問題なく、適切な間隔をあけてランダムにマーカーを貼るだけ。大規模なスタジオ工事は不要のため、コストパフォーマンスに優れたシステム構築が可能。マーカー自体も安価なため、複数のスタジオに設置しての運用も低コストで実現
- マーカーは照明グリッドの上にランダムに配置でき、スタジオの照明に影響を与えず、照明からも影響を受けずに運用が可能
- マーカーをカーペット等に貼ることで、持ち運びや収納といった、フレキシブルな運用も可能

一度設定すれば、再起動後もトラッキング状態を自動的に復元

- マーカーを検出するセンサーユニットと、リアルタイム・ポジション・データを算出する小型プロセッサーからなる機器構成
- 初期設定となるマーカーの記憶(マッピング)とカメラへの取り付け調整（キャリブレーション）は、約3時間程度で完了
- キャリブレーション完了後は、電源を落とした状態からでも電源投入後1-2分で前回終了時のトラッキング状態まで自動的に復帰
- 角度検出では、センサーユニットに搭載されているジャイロセンサーによる補正も利用
- 誤ってセンサーのレンズ部分を塞いでしまい、マーカーを見失ってしまった場合においても、ジャイロのみの動作にシームレスに切り替わることで、合成結果が不体裁な状態になることを防止

（XYZ の位置情報は最後に検出した点で固定しておき、パン・チルト・ロールの回転情報はジャイロによって更新）

既存のカメラに取り付けるだけ、低コストでの導入が可能

- Zoom/Focus の情報はバーチャル出力に対応しているレンズがあればそのまま使用可能
- バーチャル出力に対応していないレンズの場合には、外付けのレンズエンコーダーを使用することで導入可能
- ENGレンズであれば、ほとんどの機種で直接取り付けることが可能*1
- 三脚やクレーン、レール、手持ちなど様々なカメラ運用の形態に対応し、ハイコストパフォーマンスを実現

*1 詳しくはお問合せください。

VP Pro PluginによりUnreal Engineへの対応が可能

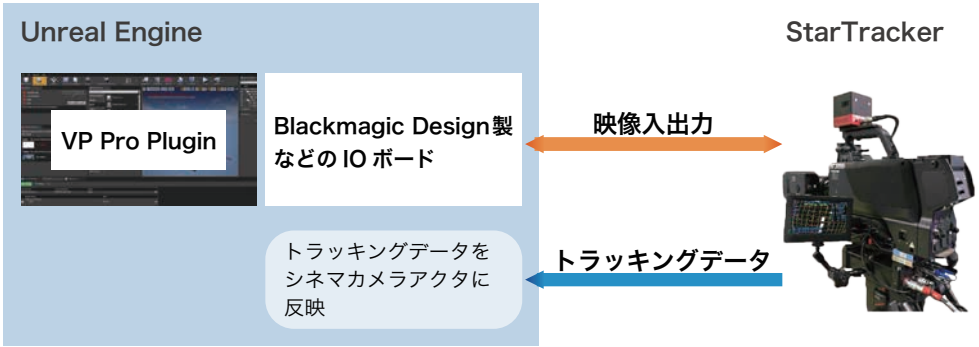
UNREAL ENGINE

StarTrackerとの連携

- 専用プロトコル(mo-sys F4)を使用
- レンズキャリブレーションの設定ファイルはStarTracker側が保持
- トラッキングデータはネットワーク経由(UDP)で専用プロトコル (mo-sysF4) 型式で受信
- トラッキングデータの記録とFBXファイルでの書き出しが可能
- Unreal Engine上からStarTrackerを部分的に制御可能

簡易セットアップ

- Blackmagic Design社製などのビデオカードの入出力の簡易設定が可能。
  Unreal Engineのレンダリング結果の映像出力、またはUnreal Engineへの映像入力が可能
- Unreal EngineのCG映像とStarTrackerのトラッキングデータの連動が可能
- AR/フルバーチャル/インカメラVFX：運用形態に応じたプリセットを用意、プリセットからシーン作成を
  はじめる事で初期セットアップを簡易に



用途に合わせた合成モード

合成用途	合成モード
リアルタイム CG(RCG)	AR MODE
フルバーチャル	Post-keyer Mode/Pre-Keyer Mode
PreViz	VFX Mode
インカメラ VFX	nDisplay Mode

標準付属品

- HDMIタッチパネル、マジックアーム、電源ユニット、キーボード/トラックパッド、カメラハンドルブラケット、
  Wi-Fiドングル、モニター用電源ケーブル、HDMI/USBケーブル、アンビリカルケーブル、工具箱

記載の商品名および社名はそれぞれ各社の登録商標または商標です。外観および仕様は予告なく変更することがありますのであらかじめご了承ください。
カタログと実際の製品の色は印刷の関係で多少異なる場合があります。このカタログの記載内容は 2023 年 3 月現在のものです。

StarTracker 仕様書

1. 仕様

基本仕様

電源電圧	AC100V～240V ±10%, 50/60Hz DC 12～24V (付属の電源ユニットタより供給)
消費電力	20 W
外形寸法	[センサーユニット] 7.5 (W) x 7.5 (D) x 7.5 (H) cm [プロセッサーユニット] 19 (W) x 14 (D) x 5 (H) cm
質　量	[センサーユニット] 390 g [プロセッサーユニット] 1,450 g

技術仕様

システム情報	
トラッキング	位置および回転：6DoF レンズ：ズーム、フォーカス
カメラへの取り付け	ペデスタル、ジブアーム、クレーン、ステディカム、手持ちなど、様々なカメラでの利用が可能 (カメラとセンサーの位置関係が固定されている必要があります。
レンズエンコード	外付けエンコーダー：Canon、FUJINON、シネマレンズ用 内蔵エンコーダー：バーチャル出力対応の Canon、FUJINON レンズ用
LED リング波長	赤外線タイプ： 850nm 青色（可視光）タイプ： 455nm
トラッキングサーバー／PC	不要
ディスプレイ	セットアップ時に使用、通常運用時は不要
スタジオスペース	
最小スタジオサイズ	下限なし
最大スタジオサイズ	100 × 100m（明確な上限はなし）
最低天井高	センサーから 0.3 m
最高天井高	16m 以上
照明の制約	制約なし （適切なサイズと間隔に設置したマーカーが必要）
スタジオ数／StarTracker	制限なし (1 台の StarTracker が制御可能なスタジオ数) マップデータを切り替えることで、複数のスタジオ間で移設させての運用も可能
StarTracker 数／スタジオ	制限なし (同時使用可能な StarTracker 数） 同じスタジオ内で複数台同時運用も可能
トラッキング方法	
レンズ	外部エンコーダーまたはバーチャル対応レンズの読み出し
位置／回転	ランダムに配置された反射ステッカーの画像認識とジャイロセンサーによるトラッキング 特許番号：EP2962284A2
プロトコル	Mo-Sys F4、Radamec D1(Free-D)
接続	UDP（IP）：RJ45

同期	BB、3 値シンク（アナログ、SDI）：BNC
最小遅延	1 フィールド（NTSC：16.6 ms）
トラッキング用マーカー	サイズ、間隔については、次ページのリストを参照
直径	15～100 mm スタジオの高さによる (スタジオ天井高 5 mの場合：35mm)
間隔	スタジオ天井高の約 1/10 (スタジオ天井高 5mの場合：約 50cm)
トラッキングに必要な検出数	最低：11 個 推奨：適度な間隔のスターマーカーを常時 20 個以上
トラッキング形態	天井もしくは床面
精度	光学装置としての精度は、センサーに検出されているマーカーの分布状況および 3D 空間内におけるマーカーの位置により異なります。
位置	天井高の約 0.03%（公称値）
角度	約 0.01 度（公称値）
エンコード	16bit
トラッキングロス後に位置を発見する時間	1s 未満（公称値）
移動による誤差の累積	無し
起動時のキャリブレーション	不要

オプション

レンズケーブル（Canon）	バーチャル出力対応の Canon レンズ用
レンズケーブル（FUJINON）	バーチャル出力対応の FUJINON レンズ用
外付けレンズエンコーダー	使用するレンズのズーム／フォーカスリングのピッチに合わせて使用するギアを選択。 （Canon、FUJINON、シネマレンズ用）

付属品

HDMI タッチパネル、マジックアーム、電源ユニット、キーボード／トラックパッド、カメラハンドルブラケット、Wi-Fi ドングル、モニター用電源ケーブル、HDMI/USB ケーブル、アンビリカルケーブル、工具箱

トラッキング用マーカーの設置ガイド表

スタジオの天井の高さ		マーカーの設置間隔	マーカーの直径 (mm)					
メーター	フィート	平均 cm	20	25	35	50	75	100
3.0	9' 10"	30						
3.2	10' 6"	30						
3.4	11' 2"	30						
3.6	11' 10"	40						
3.8	12' 6"	40						
4.0	13' 2"	40						
4.2	13' 9"	40						
4.4	14' 5"	40						
4.6	15' 1"	50						
4.8	15' 9"	50						
5.0	15' 5"	50						
5.2	17' 1"	50						
5.4	17' 9"	50						
5.6	18' 5"	60						
5.8	19' 0"	60						
6.0	19' 8"	60						
6.2	20' 4"	60						
6.4	21' 0"	60						
6.6	21' 8"	70						
6.8	22' 4"	70						
7.0	23' 0"	70						
7.5	24' 7"	80						
8.0	26' 3"	80						
8.5	27' 11"	90						
9.0	29' 6"	90						
9.5	31' 2"	100						
10	32' 10"	100						
11	36' 1"	110						
12	39' 5"	120						
13	42' 8"	130						
14	45' 11"	140						
15	49' 3"	150						
16	52' 6"	160						
18	59' 1"	180						
20	65' 7"	200						

記載の内容は仕様書作成時点のものです。外観および仕様は予告なく変更することがありますのであらかじめご了承ください。

株式会社 朋栄 www.for-a.co.jp

ISO9001取得
ISO14001取得
(佐倉R&D)

■ 本　　社	〒150-0013	東京都渋谷区恵比寿3-8-1	Phone 03-3446-3121（代）
■ 関 西 支 店	〒530-0055	大阪府大阪市北区野崎町9-8 永楽ニッセイビル8F	Phone 06-6366-8288（代）
■ 札 幌 営 業 所	〒004-0015	北海道札幌市厚別区下野幌テクノパーク2-1-16	Phone 011-898-2011（代）
■ 東 北 営 業 所	〒980-0021	宮城県仙台市青葉区中央2-10-30 仙台明芳ビル3F	Phone 022-268-6181（代）
■ 東 海 営 業 所	〒460-0003	愛知県名古屋市中区錦1-20-25 広小路YMDビル6F	Phone 052-232-2691（代）
■ 中 国 営 業 所	〒730-0012	広島県広島市中区上八丁堀5-2 WAKO KMビル4F	Phone 082-224-0591（代）
■ 松 山 営 業 所	〒790-0011	愛媛県松山市千舟町4-6-1 松山フコク生命ビル4F	Phone 089-993-5105（代）
■ 九 州 営 業 所	〒810-0004	福岡県福岡市中央区渡辺通2-4-8 福岡小学館ビル6F	Phone 092-731-0591（代）
■ 沖 縄 営 業 所	〒901-0145	沖縄県那覇市高良3-8-23 眞浩商事ビル302	Phone 098-851-9981（代）
■ 佐倉R&Dセンター	〒285-8580	千葉県佐倉市大作2-3-3	Phone 043-498-1230（代）
■ 札幌R&Dセンター	〒004-0015	北海道札幌市厚別区下野幌テクノパーク2-1-16	Phone 011-898-2018（代）
■ 福岡R&Dセンター	〒812-0018	福岡県福岡市博多区住吉3-1-80 オヌキ新博多ビル3F	Phone 092-402-2705（代）
■ 朋栄ｴﾑ･ｴﾌ･ｼﾞｰｾﾝﾀｰ	〒285-0074	千葉県佐倉市西御門473-1(ちばリサーチパーク内)	Phone 043-498-6066（代）

■ FOR-A Corporation of America Corporate Office ■ FOR-A Corporation of America Northeast Office ■ FOR-A Corporation of America Southeast Office
■ FOR-A Latin America and the Caribbean Miami Office ■ FOR-A Latin America and the Caribbean Sao Paulo Office
■ FOR-A Latin America and the Caribbean Mexico City Office ■ FOR-A Europe S.r.l.■ FOR-A UK Limited ■ FOR-A Italia S.r.l. ■ FOR-A Corporation of Korea
■ FOR-A China Limited ■ FOR-A Middle East-Africa Office■ FOR-A India Private Limited Corporate Office ■ FOR-A India Private Limited Mumbai Office
■ FOR-A South East Asia Hong Kong Office ■ FOR-A South East Asia Singapore Office

⚠ 安全に関するご注意

ご使用の際は、取扱説明書をよくお読みのうえ、正しくお使いください。水、湿気、湯気、ほこり、油などの多い場所に設置しないでください。火災、故障、感電などの原因となることがあります。

機器・システムの保守・メンテナンスのご連絡は下記までご連絡ください

朋栄サービスセンター／03-3446-8575

24時間365日電話受付