

高精細空間ビデオによる没入体験

InterBEE 2024

NHKテクノロジーズ

展示概要

- 高精細な空間ビデオ(180度 3D映像)を、Apple Vision Proと自社開発したアプリを通じて体験いただけます
- Apple Vision Proの発売やiPhoneの空間ビデオ対応により、3D映像に注目が集まっている中、NHKテクノロジーズではこれまで培ってきたVR/MRアプリ開発の技術と、3Dコンテンツ制作の技術を組み合わせることで、どのような体験を創造できるか、検証を行っています
- 今回は、新たに開発したVision Proで空間ビデオを簡単に視聴するためのアプリと、映像制作のワークフローをご紹介します
- また8K小型カメラによる手軽な空間ビデオの撮影手法の開発や、AIを活用した2Kから8K、2Dから3Dへの変換など、新たな試みを行っています



資料ダウンロード

特徴

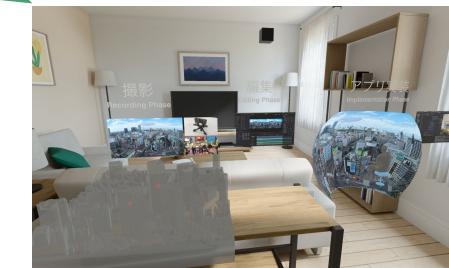
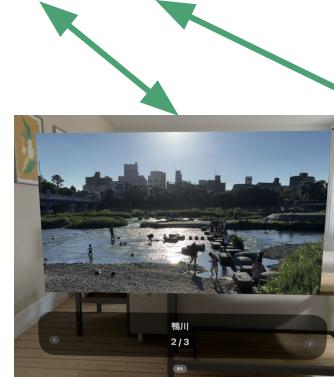
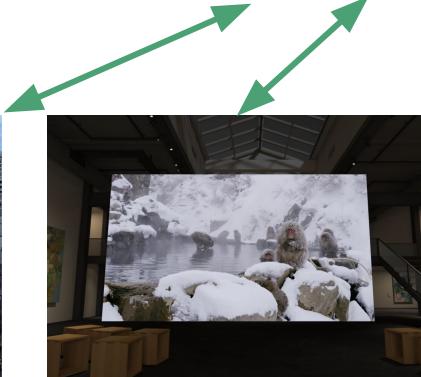
- ★ 簡単な操作で空間ビデオを楽しめる、Vision Pro用アプリを自社開発
 - Swift UIを用いて、visionOSに最適化したUI/UXを実現
- ★ 8Kアクションカメラなどを使用した、手軽かつ高画質な空間ビデオの撮影手法を開発・検証
 - iPhoneより広角・高画質に、専用カメラよりコンパクトに
- ★ 撮影から編集、変換、アプリ実装までの一連のワークフローを開発
 - 現状、公開情報が少ない空間ビデオの制作フローを確立
- ★ AIを活用した2K映像資産の活用
 - 2Kから4K8Kへのアップスケーリング、2D映像から3D映像を生成

資料ダウンロード



デモ内容

このデモは、ホーム画面とそこから遷移する4つのシーンで構成されています



デモ内容 ホーム画面

このメニューから体験したい項目を選択します

キーボード、マウス、視線などによる操作が可能です(説明員がご案内します)



資料ダウンロード



デモ内容 渋谷スクランブル交差点

渋谷スクランブル交差点を撮影した、3種類の映像をご覧いただけます

iPhone空間ビデオ → 8K空間ビデオ(俯瞰・日中) → 8K空間ビデオ(地上・夜間)

と切り替わります



デモ内容 AIを活用した4K/8K空間ビデオ

AIを使用して、**2K 2D**から、**8K 3D**にコンバートした映像

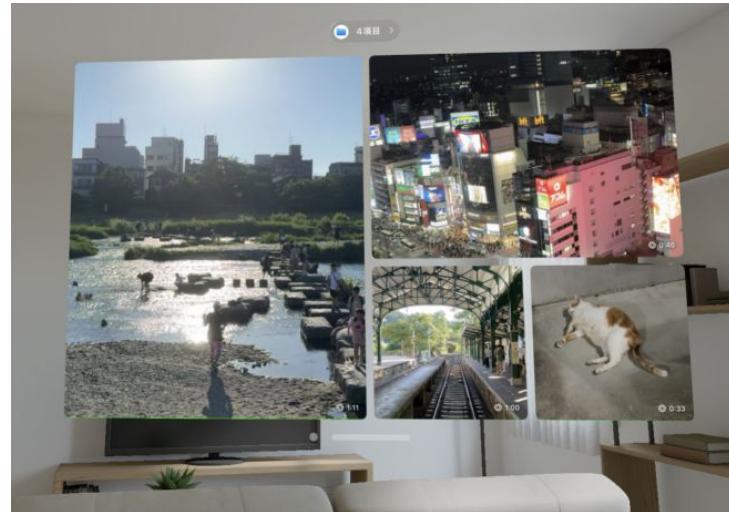
AIを使用して、**2K 3D 59.94i**から、**4K 3D 59.94p**にコンバートした映像
の2本をご覧いただけます



デモ内容 iPhone 15 Proで撮影した空間ビデオ

iPhone単体で手軽に撮影できる空間ビデオの品質をご確認いただけます

8K空間ビデオとの違いを体験いただけます



資料ダウンロード



デモ内容 ワークフロー説明

空間ビデオの制作フローを、Vision Proの空間コンピューティングUIで体験いただけます



資料ダウンロード

Apple Vision Proについて

- Appleが日本では2024年6月に発売した「空間コンピュータ」で、MR/VRヘッドセットに分類されます
- 他社の類似製品と比べて、非常に高画質な片目4Kの有機ELディスプレイを搭載しており、ユーザーは仮想空間の大画面で映像を視聴したり、3D映像を視聴したりすることができます
- 1台約60万円という価格から一般ユーザーへ普及は見られないものの、競合製品を圧倒する画質や操作感により注目を集めています



空間ビデオ (Spatial Video)

- Spatial Videoとは、Apple Vision Proで3D視聴できる立体映像のことで、iPhone 15 Pro、iPhone 16等でも撮影可能です
- Appleの標準写真アプリでは単純なトリミングしかできないため、複数クリップを編集するには特別なワークフローが必要になります

資料ダウンロード



Apple Immersive Video

- AppleがVision Pro用に開発した、圧倒的な解像度と没入感をもつ3D映像フォーマットです
- 180°の視野と、8K解像度、3D、空間オーディオを組み合わせることで、圧倒的な没入感と、実際にその場にいるような現実感を実現しています
- 現時点ではApple外部に開放されておらずImmersive Videoそのものは制作不可能な状況です
- 今回NHKテクノロジーズでは、iPhoneで撮影できる空間ビデオ以上の、現時点で実現可能なImmersive Videoに近い体験を目指しました



MV-HEVC

- MV-HEVC(Multiview High Efficiency Video Coding)は、HEVC(H.265)を拡張した規格で、3D映像コンテンツを効率的に圧縮・伝送するために設計された規格です
- 最新のFFmpegやx265の他、DaVinci Resolve Studio等に対応が広がりつつあります



「Apple HEVC Stereo Video Interoperability Profile (Beta)」
Apple HEVCステレオビデオの相互運用性に関する仕様書



「Converting side-by-side 3D video to multiview HEVC and spatial video」変換のサンプル (Apple)

左右に並んだビデオ（サイドバイサイド）



空間メタデータ
・ベースライン
・視野角
・視差調整



資料ダウンロード

撮影機材

- 今回Vision Proでご覧いただく渋谷スクランブル交差点の映像は、8Kアクションカメラ2台を使用して撮影しました
- 小型で機動性が高く、柔軟な撮影が可能な点が特徴です



資料ダウンロード

カメラ比較表



	iPhonePro (空間カメラ)	Apple Vision Pro (空間カメラ)	Canon EOS R5 C + RFデュアルフィッシュアイレンズ	Insta360 4x	Insta360 Ace Pro(2台)	Blackmagic URSA Cine Immersive	GoPro HERO10 (2台)	Kodak Pixpro SP360 4K
視野角	約120度 (超広角レンズ) おそらく空間ビデオはもっと狭い	(空間ビデオ撮影機能)	180度	360度	151度 (AcePro2は157度)	180度	155度	180度 (横置きの場合)
HDR対応	非対応	非対応	対応	4Kでは疑似HDRに対応、8Kでは非対応	4Kでは疑似HDRに対応、8Kでは非対応	対応	疑似HDRに対応 (Rec.709)	非対応
解像度	空間ビデオはHD (1920x1080)	空間ビデオは正方形 (2200x2200)	8K (8192x4320) ただし2つの視差で8Kのため 片目4K	8K (7680x3840) ただし360度で8Kのため 180度では4K	8K (7680x4320)	8K (8160 x 7200)	最大5.3K (5312x2988)	4K (3840x2160)
FPS	30FPS	30FPS	60FPS	8Kの場合24FPS	8Kの場合24FPS AcePro2では30FPS	90FPS	30FPS	30FPS
価格	約15万円~	約50万円~	カメラ約50万円 +レンズ約25万円	約5万円	1台約5万円 (2台で約10万円)	未発売 数百万円か	1台約6万円(2台で約12万円)	約5万円 (2台で約10万円)
重さ	約206g	約500g(推定)	カメラ約680g +レンズ約350g	約121g	約180g(1台)	-	約153g(1台)	約121g

カメラ比較表



	iPhone (空間カメラ)	Apple Vision Pro (空間カメラ)	Canon EOS R5 C + RFデュアルフィッシュアイレンズ	Insta360 4x	Insta360 Ace Pro(2台)	Blackmagic URSA Cine Immersive	GoPro HERO10 (2台)	Kodak Pixpro SP360 4K
iPhoneでの撮影との比較	-	IPDが広いのでiPhoneより没入感あり、視野角はiPhoneより広いが、撮影が難しい	プロ品質の映像	180°の記録が可能	より広角かつ8Kに対応	プロ品質の映像	アクション撮影に強い	180°の記録が可能
データの扱いやすさ	容易	容易	専用のVR動画確認・変換アプリがある	専用アプリでワープせやすい、2台の同期や調整が必要	高品質、2台の同期や調整が必要	-	2台の同期や調整が必要	ワープが大変、2台の同期や調整が必要
撮影のしやすさ	容易	iPhoneより難しい	同期が不要	カメラ間隔や同期などこちらで工夫する必要あり	カメラ間隔や同期などこちらで工夫する必要あり	-	カメラ間隔や同期などこちらで工夫する必要あり	カメラ間隔や同期などこちらで工夫する必要あり
補足情報	手軽に空間ビデオ撮影が可能	ヘッドセットで撮影・視聴可能	プロ向け	360度立体は後ろを向くと左右反転が必要	夜も綺麗、低価格で8K	プロ向け 2024年後半に?	すでに手元にある場合が多く試しやすい	コンパクトだが4Kの場合上下が切れる

撮影データの編集 DaVinci Resolve

- DaVinci Resolve Studioを使用して、2台のカメラで撮影したデータの時刻同期や、構図や歪みの補正、画質の調整などを行います
- 編集後の左目・右目用のデータ2本を、それぞれファイルに書き出します



資料ダウンロード



撮影データの編集 AIアップスケーリング・フレーム補間

- 必要に応じて、各種AIを使用した動画の高画質化を行います
- アップスケーリング
 - 市販のAIアップスケーリングソフトウェア
 - Real-ESRGAN x4 plus
 - <https://github.com/xinntao/Real-ESRGAN>
- フレーム補間
 - RIFE
 - Real-Time Intermediate Flow Estimation for Video Frame Interpolation
 - <https://github.com/hzwer/ECCV2022-RIFE>



撮影データの編集 MV-HEVCへの変換

- Swiftで開発されたプログラムを使用して、サイドバイサイド映像からMV-HEVC形式の空間ビデオに変換します
 - また、独自開発のプログラムを使用した、左右別の2本の動画からMV-HEVC形式の空間ビデオを作成するフローも開発しています（内部でx265やFFmpegを使用）



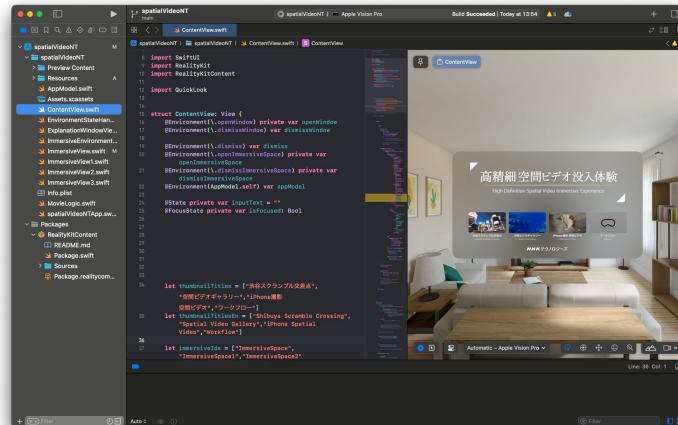


The screenshot shows the Xcode IDE with the project "SideBySideVideoTrack" open. The code editor displays the implementation of the `SideBySideVideoTrack` class. The code handles various video tracks, including `VideoTrack`, `VideoTrackWithMediaCharacteristic`, and `VideoTrackWithVideoInput`. It includes logic for rendering tracks side-by-side, setting render settings, and adding tracks to a `VideoRenderer`.

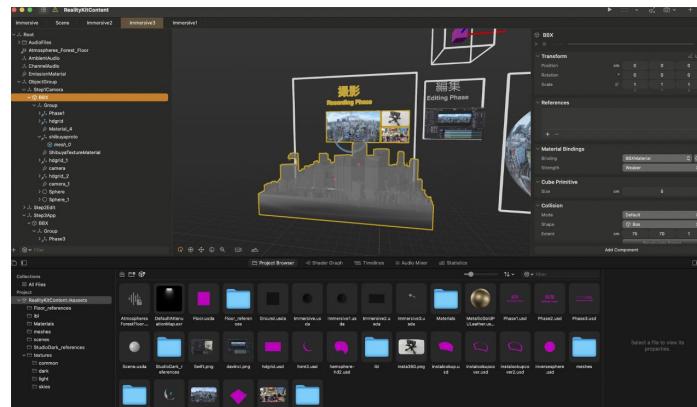
```
final class SideBySideVideoTrack : VideoTrack, VideoTrackWithMediaCharacteristic, VideoTrackWithVideoInput {
    // ...
}
```

Swift UIによるアプリ開発

- 複数の没入型空間(Immersive Space)と通常ウィンドウを管理
- 3D空間とARコンテンツの管理を RealityKitで、ビデオ再生の基本機能を AVFoundationで実装
- イマーシブはRealityComposerPro内で usdを編集



Xcode



RealityComposerPro

今後の展開

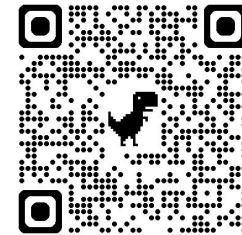
- 2024年11月現在で、弊社はVision Pro向けアプリの開発を事業化しておりませんが、8K3D映像の撮影、AIを活用した2K2Dから8K3Dへの変換など、空間ビデオに関連した幾つかのサービスを提供しております
- 今後はそうした技術やVision Pro向けアプリの開発のノウハウを引き続き蓄積し、かかるべきタイミングで提供できるよう開発を続けていく予定です



Information

WEBサイト

<https://www.nhk-tech.co.jp/ourservices/interbee2024/2/>

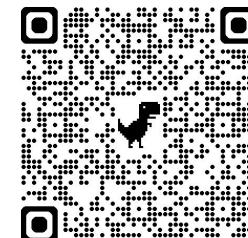


NHKテクノロジーズ
InterBEE 2024 特設サイト

お問い合わせ

NHKテクノロジーズ デジタル開発技術本部 ITシステム開発部

itsys-info@nhk-tech.co.jp



本資料のダウンロードはこちら