

232 – 7 Papers

# XR and Environmental Adaptation/Integration

筑波大学 インタラクティブプログラミング研究室 (IPLAB)

M2 和田 優斗

# Preshaping Hand Behaviour for Direct and Indirect Manipulation of 3D Objects

Thorbjørn Mikkelsen<sup>1</sup> Qiushi Zhou<sup>2</sup> Mar Gonzalez-Franco<sup>3</sup> Hans Gellersen<sup>4</sup> Ken Pfeuffer<sup>1</sup>

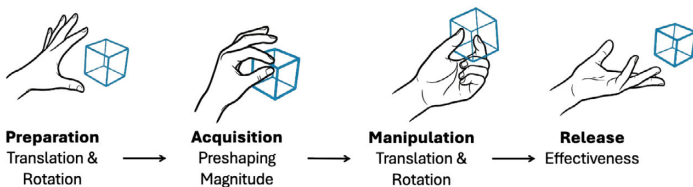
<sup>1</sup>Aarhus University / <sup>2</sup>The Hong Kong University of Science and Technology / <sup>3</sup>Google / <sup>4</sup>Lancaster University

## XR空間での3D操作におけるPreshaping（人間が無意識に行う準備動作）を調査

**背景** ・ 物理世界ではPreshapingが行われる

例：物を掴んで回す際に  
事前に手を逆方向にひねる

- ・ XR空間でPreshapingが  
どのように機能しているかは未解明



**実験** 以下の4条件で3Dオブジェクトのドッキングタスクを実施 (n=20)

- ① バーチャルハンド, ② コントローラ, ③ 視線 × ピンチジェスチャ, ④ 視線 × コントローラ

**結果** ・ 物体に対して要求される回転角が大きくなるほど、Preshapingの大きさも大きい

- ・ 間接操作よりも直接操作のほうが効果的なPreshapingが行われる
- ・ コントローラよりも素手での操作のほうが、掴み直し（クラッチング）が多い

# PeriphAR: Fast and Accurate Real-World Object Selection with Peripheral Augmented Reality Displays

Yutong Ren<sup>1</sup> Arnav Reddy<sup>1</sup> Michael Nebeling<sup>1</sup>

<sup>1</sup> University of Michigan

## 単眼 AR ディスプレイにおける周辺視野を活用した物体選択手法 PeriphAR を提案

- 背景**
- 視線による物体選択時、従来手法は中心視野にフィードバックを提示するため、AR グラスの視野を妨げる
  - 周辺視野は中心視野を妨げずに副次的な情報を提示可能

**実験 1** 周辺視野への情報提示をテトリミノの選択タスクで比較 (n=32)

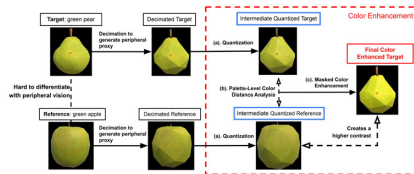
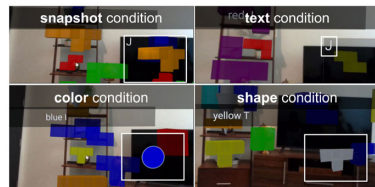
① スナップショット, ② テキスト (ラベル), ③ 色, ④ 形状

→ **色の提示が選択時間・注視時間・視線の往復を最も低減**

**実験 2** 似た色を持つ物体に対する差分の強調手法を比較 (n=12)

ベースライン, SS (全体平均からコントラストを強調), MSC (最も色が似た物体との差分を強調)

→ **MSC が最も低い誤選択率を示した**



# Roomify: Spatially-Grounded Style Transformation for Immersive Virtual Environments

Xueyang Wang<sup>1</sup> Qinxuan Cen<sup>2</sup> Weitao Bi<sup>1</sup> Yunxiang Ma<sup>3</sup> Xin Yi<sup>1</sup> Robert Xiao<sup>4</sup> Xinyi Fu<sup>1</sup> Hewu Li<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Tsinghua Univ. / <sup>2</sup>Beijing Univ. of Posts and Telecommunications / <sup>3</sup>Carnegie Mellon Univ. / <sup>4</sup>Univ. of British Columbia

## 現実の部屋の構造を再現しながら仮想空間へ変換するシステム Roomify を提案

- 背景**
- 完全な仮想空間では周囲の家具にぶつかる危険がある
  - ビデオパススルーは没入感を損なう

**手法** 現実空間に存在する家具の機能性や位置関係を抽出 → 特定テーマに変換した 3D モデルを仮想空間上に配置

**実験 1** パススルー, 完全な仮想空間, Roomify を比較 (n=18)

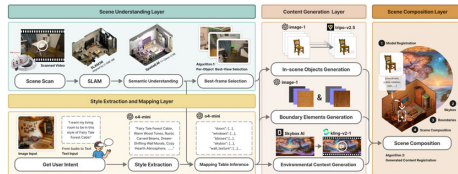
→ Roomify が最も高い臨場感

Roomify は完全な仮想空間よりも衝突等の発生が少ない

**実験 2** Roomify のプロトタイピングツールとしての側面を検証 (n=8)

→ AI Re-Texturing, Text-to-3D Generation よりも

Roomify はシーンの品質評価にて高い評価を得た



# Storycaster: An AI System for Immersive Room-based Storytelling

Naisha Agarwal<sup>1</sup> Judith Amores<sup>2</sup> Andrew D Wilson<sup>2</sup>

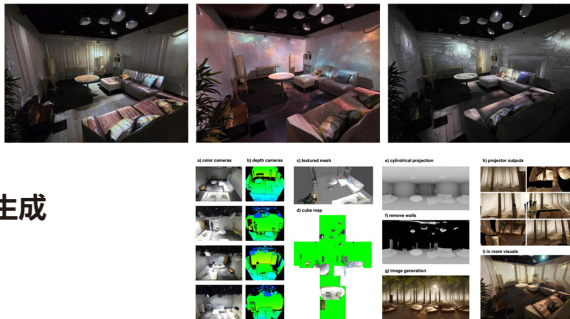
<sup>1</sup> University of California, Los Angeles / <sup>2</sup> Microsoft Research

## 部屋を動的なストーリーテリング空間に変換させる AI システム Storycaster を提案

- 背景**
- ・空間拡張現実は没入感を提供できる
  - ・事前制作されたコンテンツに依存するため、  
部屋の構造や個別目的に応じた動的適応が困難

- 手法**
- ① SDXL + Depth ControlNet + LoRA による  
部屋の壁や家具の配置を反映したパノラマ映像の生成
  - ② ストーリーを共同制作するナレーターエージェント
  - ③ インペインティングによるオブジェクト編集 を実現

- 実験**
- ・ユーザは 20-25 分間で Storycaster を用いてストーリーを作成できた (n=13)
  - ・AI ナレーターによる導き + 空間音響が没入感を大きく高め、  
オブジェクト編集機能が創造性を刺激したと評価



# From Invisible to Actionable: Augmented Reality Interactions with Indoor CO<sub>2</sub>

Prasenjit Karmakar<sup>1</sup>, Manjeet Yadav<sup>1</sup>, Swayanshu Rout<sup>2</sup>, Swadhin Pradhan<sup>3</sup>, Sandip Chakraborty<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Indian Institute of Technology / <sup>2</sup> Rajiv Gandhi Institute of Petroleum Technology / <sup>3</sup> Cisco Systems Inc

## 二酸化炭素による汚染を可視化して、適切な換気を促すシステム CoWear を提案

- 背景**
- ・室内の CO<sub>2</sub> 濃度が高まると、認知機能の低下、頭痛、吐き気を誘発
  - ・従来手法：居住者がいる場所の正確な CO<sub>2</sub> 濃度測定が困難  
換気を促す動機付けが不足

**手法** CO<sub>2</sub>・温度・湿度センサを取り付けた腕時計デバイス +  
CO<sub>2</sub>濃度を球に可視化するスマートフォン AR アプリケーション を開発

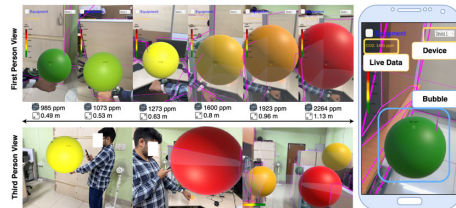
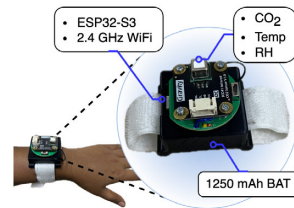
**実験** 半制御環境 + 実環境における実験を実施 (n=35)

→ 室内環境での AR アプリケーションの使用により

CO<sub>2</sub> 濃度が平均 558 ppm 減少

→ ユーザビリティ (PSSUQ) が 1.88 を示したことから

Cowear は使いやすく、空気質向上の促進に効果的



# Wearable AR for Restorative Breaks: How Interactive Narrative Experiences Support Relaxation for Young People

Jindu Wang<sup>1</sup> Runze Cai<sup>2</sup> Shuchang Xu<sup>1</sup> Tianrui Hu<sup>3</sup> Huamin Qu<sup>1</sup> Shengdong Zhao<sup>3</sup> Lin-Ping Yuan<sup>1</sup>

<sup>1</sup>The Hong Kong University of Science and Technology / <sup>2</sup>National University of Singapore / <sup>3</sup>City University of Hong Kong

## AR グラスを通じて身体活動をシームレスに促すシステム InteractiveBreak を提案

- 背景**
- ・長時間画面を見るナレッジワーカーは定期的な休憩が重要
  - ・休憩中もスマホを使用してしまい効果的な疲労回復が阻害

**手法** シームレスな活動誘導 + 音声中心のフォーマット + 「上昇-ピーク-終局」の構造に則ったシステムを開発

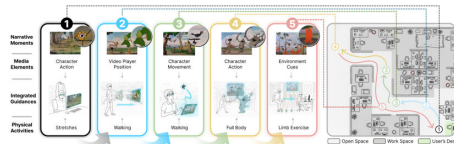
例) ウォーキング : 立体音響でユーザを廊下に誘導して歩かせる

ストレッチ : 空間中の投票ボタンを押すために腕を伸ばさせる

遠方凝視 : ユーザを窓際へと誘導して遠景を眺めさせる

**実験** ナレッジワーカーを対象に「InteractiveBreak」「受動的な動画視聴」「休憩リマインダー通知」「物語要素のないARインタラクティブ誘導」を比較 (n=16)

→ 休息の質とや休憩後の生産性が向上し、長期利用への可能性が示唆



# From One World to Another: Interfaces for Efficiently Transitioning Between Virtual Environments

Matt Gottsacker<sup>1</sup> Yahya Hmaiti<sup>1</sup> Mykola Maslych<sup>1</sup> Hiroshi Furuya<sup>1</sup> Jasmine Joyce DeGuzman<sup>1</sup>  
Gerd Bruder<sup>1</sup> Gregory F. Welch<sup>1</sup> Joseph J. LaViola Jr.<sup>1</sup> / <sup>1</sup> University of Central Florida

## 複数の仮想環境を効率的かつスムーズに切替えるためのインタフェースを探索

**背景** ・ VR システムでの環境切替えには 2D 操作が必要  
VR 特有の広大な空間性に対応しない

- 手法** ・ プレビューパターン (窓の表示)
- ① Portal : 移動先の環境を実寸大で表示
  - ② WiM : 移動先環境を圧縮した 3D モデルを表示
- ・ **操作手法** : ① Hand Palette , ② Head Palette  
③ World Wheel, ④ Gallery



**実験** 5つの探索環境 + ホーム環境を往来してコインを回収するタスクを実施 (n=22)

→ 探索時間 : WiM が最速, 回収時間 : Portal が最速

ホーム環境への復帰 : Gallery が低速, 主観的評価 : WiM+World Wheel/Hand-Palette が最良