合同シンポジウム

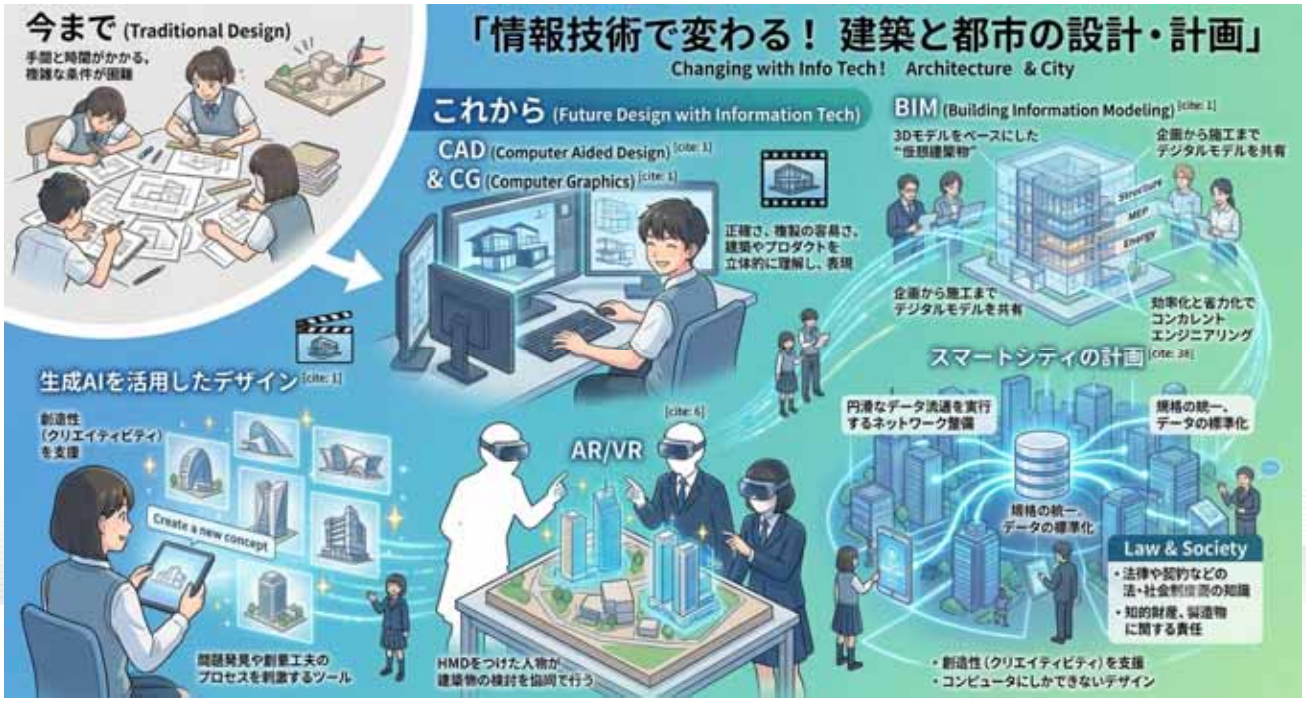
第二部　第 27 回 関西地域ＧＩＳ自治体意見交流会

一般社団法人 地理情報システム学会関西支部

仮想空間技術を活用した
多視点・多人数での空間評価支援の試み

和歌山大学システム工学部環境デザイン学領域
建築・ランドスケープメジャー
川角典弘

建築x情報で変わる設計・計画技法



建築・インテリア・都市という"場所"の設計は、情報技術で何が変わる？
コンピュータを使う設計で，建築家やデザイナーはどんな役割を果たす？

デジタルツイン：フィジカルとバーチャルをつなぐ



現実空間（フィジカル）と仮想空間（バーチャル）を繋ぐことで，実空間で起こる様々な事柄をシミュレーションして，事前予測や評価を行う技術

▼

空間デザイン研究室では，バーチャルモデルを活用した空間シミュレーションに取り組む

「市民図書館の利用者行動と空間分析」



令和２年に開館，官民連携（PPP)で民間企業（カルチュアコンビニエンスクラブ株式会社）が運営管理
カフェ，児童・子育て，市民交流スペースを持つ複合的文化施設の役割。休日には多くの中・高校生が自習するなど多彩な利用が行われている。

「市民図書館の利用者行動と空間分析」







GTA分析
- 管理者，利用者の双方へヒアリング，施設利用の課題やイメージを理論化

白地図調査
- 室内空間，家具配置，施設の特徴を俯瞰的に調査，利用者の多い「居場所」の特徴を明らかにする

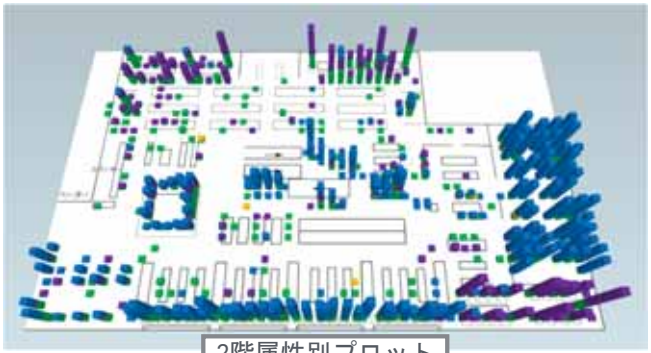
行動・観察調査
- エスノグラフィー調査として，施設内のどの場所に年齢，性別，個人あるいはグループなどどの属性の人が滞在しているかを観察，行動と合わせて客観的な利用状況を定量的に把握する。

キャプション調査
- 施設の利用で気になること，不便と感じたことを仮想空間上で指摘，抽出する

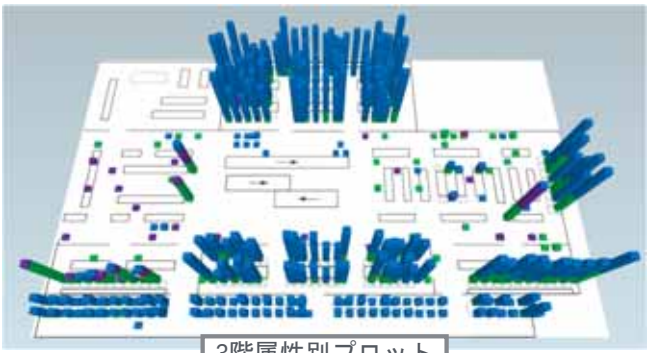
ISOVIST（視界）解析
- 施設内を見通す「視界」をデジタルデータで分析

属性別の居場所分布と行動と座席の相関

※児童：黄、学生：青、成人：緑、高齢者：紫



2階属性別プロット



3階属性別プロット

座席利用の傾向
- 学生は多目的室・カウンターに集中
- 高齢者はソファや新聞コーナーを拠点
- 賑やかな動線沿いと静穏なエリア共存。

長時間利用の傾向
- 自習室はほぼ学生で飽和状態。
- 荷物による座席占有も常態化
- テラス席は「会話を伴う共同学習」

視線　他から見られにくい場所が落ち着きを与え，居場所として積極的に選択

配置　衝立や壁などの仕切りや出入り口に視線を向けやすい家具配置が有効

設え　家具サイズや材が「集中した作業」か「ゆったりと休息」の滞在行動に影響

ISOVISTから見た市民図書館の利用者行動



集中した読書



読書、睡眠



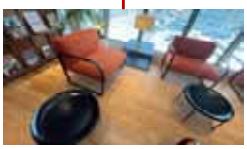
立ち寄り・会話



短時間利用・待ち合わせ



長時間利用・学習



新聞・雑誌、睡眠

AR/VR/MRとは何か

	AR（拡張現実）	MR（複合現実）	VR（仮想現実）
表示対象	現実空間にデジタルモデルを表示	現実とデジタルモデルを融合	デジタル空間に没入する環境
構築技術	現実世界にデジタルモデルを重ねて強化・拡張する技術	現実とデジタルモデルを重ねてコンテンツの操作や体験を行う技術	現実を離れて仮想空間に入って空間をリアルに体験ができる技術
必要なデバイス	スマホ，タブレット，スマートグラスetc	HMD型ゴーグル，スマートグラス，タブレットetc	HMD型ゴーグル，スマホ，タブレットetc
利用対象	家具・家電商品プロモーション ゲームなどの娯楽 観光・経路案内 小売・商業施設計画 学習・教育	医療・製造・設計等のシミュレーション コミュニケーション デザイン強化	ゲームなどの娯楽 映画・映像鑑賞 スポーツ観戦 研修・訓練 バーチャルツアー



AR（Augmented Reality 拡張・強化現実）
- 現実にデジタルを投影することで，現場（オンサイト）でのエクスペリエンスを実現
- 身近な事例として「ポケモンGo」や「Google MapのARナビ」など

空間設計へのAR応用
- 手間とコストがかからない計画段階での設計案の事前検証
- 環境，周囲の状況に合わせたデザインが可能
- 対象の可視化することで関係者との打ち合わせの円滑化
- 建築情報化で，煩雑な施設管理を省力化／効率化



VR（仮想空間）のフォトリアルなレンダリングで，実在しない空間体験
ただし，全ての要素（建物，家具etc）のモデリングが必要



AR（拡張空間）では，現実にフォトリアルなモデルを表示して，自由に確認
スマホやタブレットなどのモバイル機器で利用可能

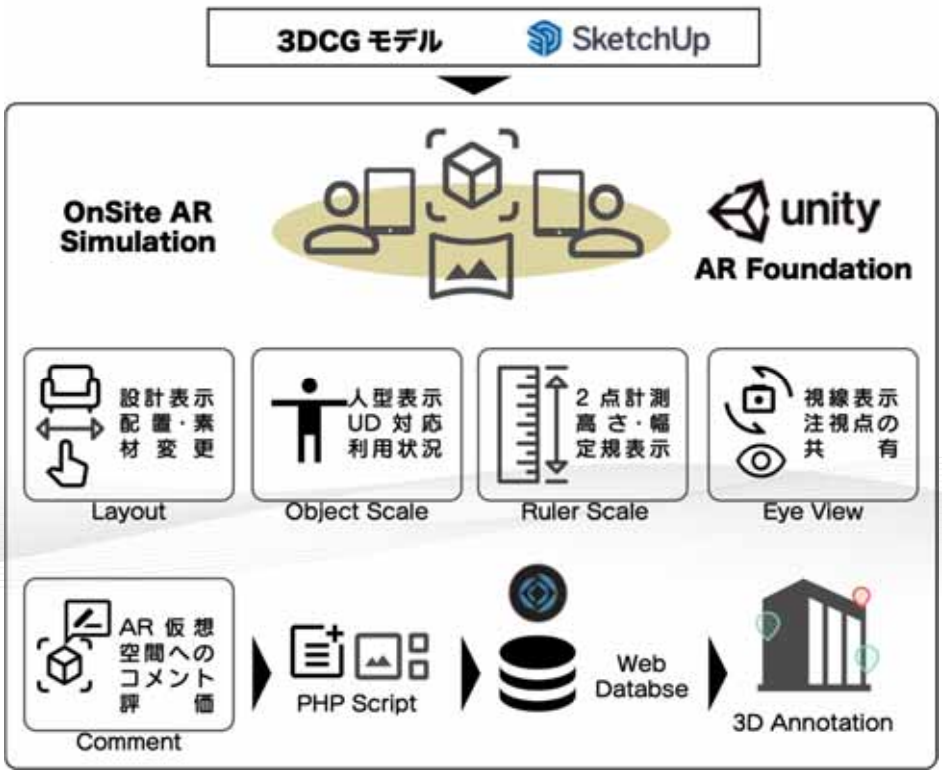
AR技術で変わる！建物の改修とインテリア検討

ARやVRに対応したCAD／CGツールでインテリア計画を”実際に見ながら”検討する。

研究室では，ゲームエンジン（UnityやUnreal Engine）などを用いて独自にシステム環境の開発も行っています。



オンサイト型ARデザインツールの構成



ゲームやエンターテイメントなどの仮想空間開発プラットフォームUnityをベース
3DCGモデルを現場（オンサイト）で表示，デザインの確認やグループでの討論が可能

視線可視化と商品陳列棚の確認



建築分野でのXR活用



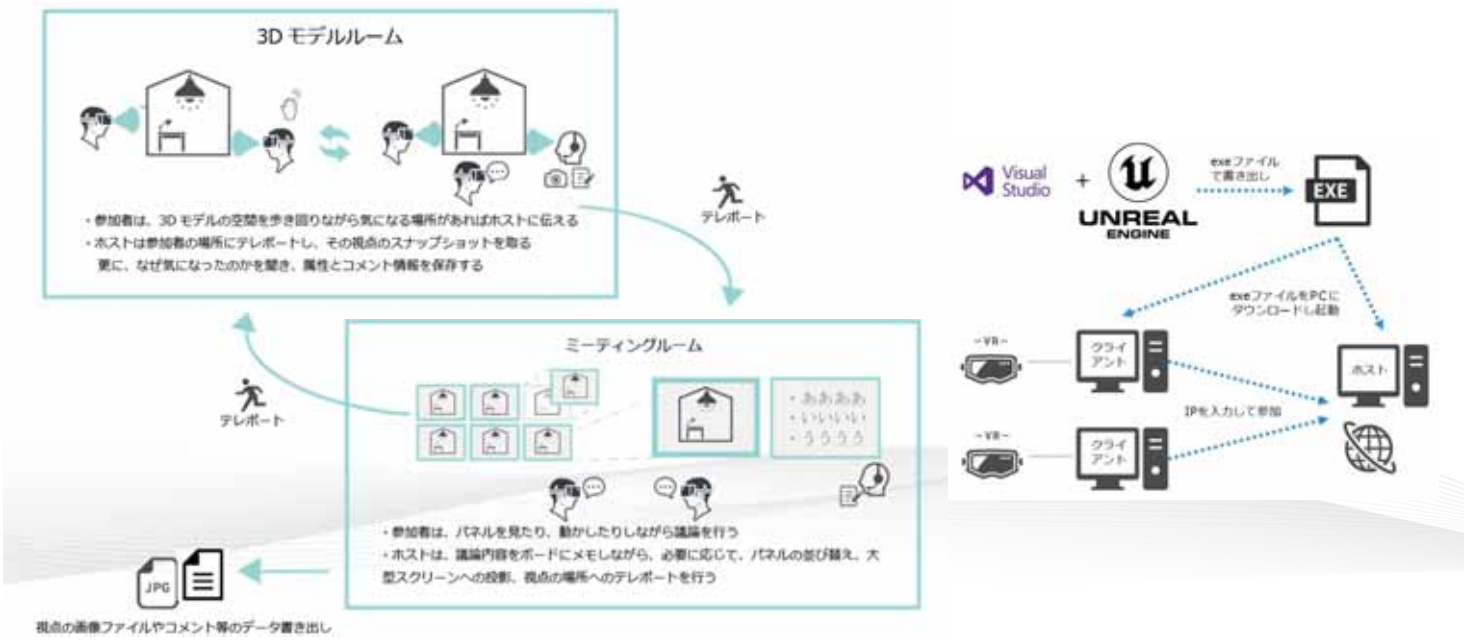
設計，施工，プレゼンテーションでXR技術は、建築・都市設計の様々なフェーズで活用

計画段階：VR/ARによるまちづくり体験のワークショップ
- 建築技術者以外の一般市民、参加者の計画案の理解を促進

設計段階：VR仮想空間内で建物を視覚的にシミュレーション
- クライアントとの合意形成や問題点の確認に効果

施工段階：AR技術で実際の現場（オンサイト）で設計図面と建設物を比較
- 施工ミスの早期発見や修正が可能

システム環境のイメージ



Unreal EngineのCollab ViewerをベースにVisual Studioで開発したスクリプトを実装、仮想空間でのアノテーションとミーティングスペースを構築

