

平城宮跡歴史公園 スマートチャレンジ に期待する未来

清川 清

奈良先端科学技術大学院大学 先端科学技術研究科
サイバネティクス・リアリティ工学研究室

自己紹介

略歴

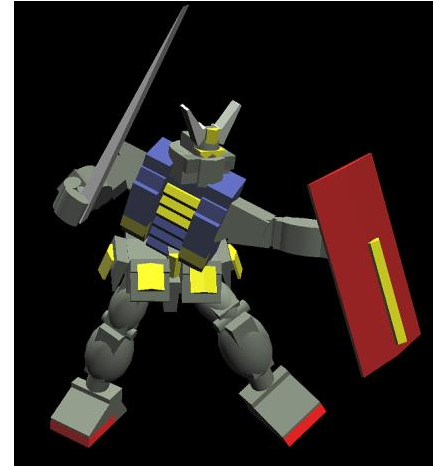
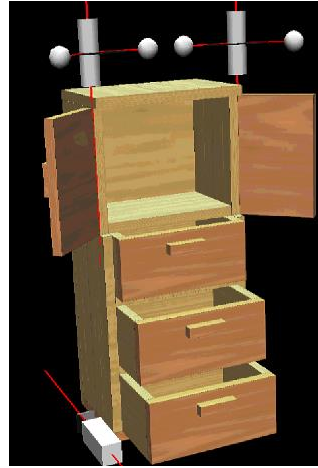
- 1994 大阪大学 基礎工学部 情報工学科 3年次退学
- 1996 奈良先端科学技術大学院大学 博士前期課程 修了
- 1998 奈良先端科学技術大学院大学 博士後期課程 修了
- 1999 通信総合研究所（現 情報通信研究機構）
- 2001 ワシントン大学HITLab 客員研究員
- 2002 大阪大学 助教授・准教授
- 2017 奈良先端科学技術大学院大学 教授

その他：日本バーチャルリアリティ学会フェロー・理事など

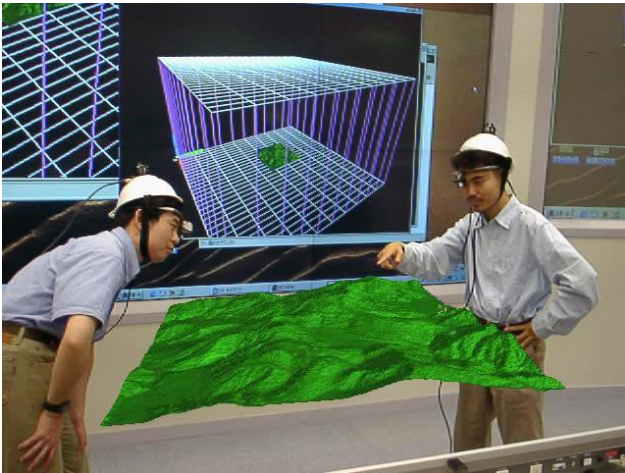


VR / AR の研究歴 25年

- VRをつかったデザインツール (1995～1999)

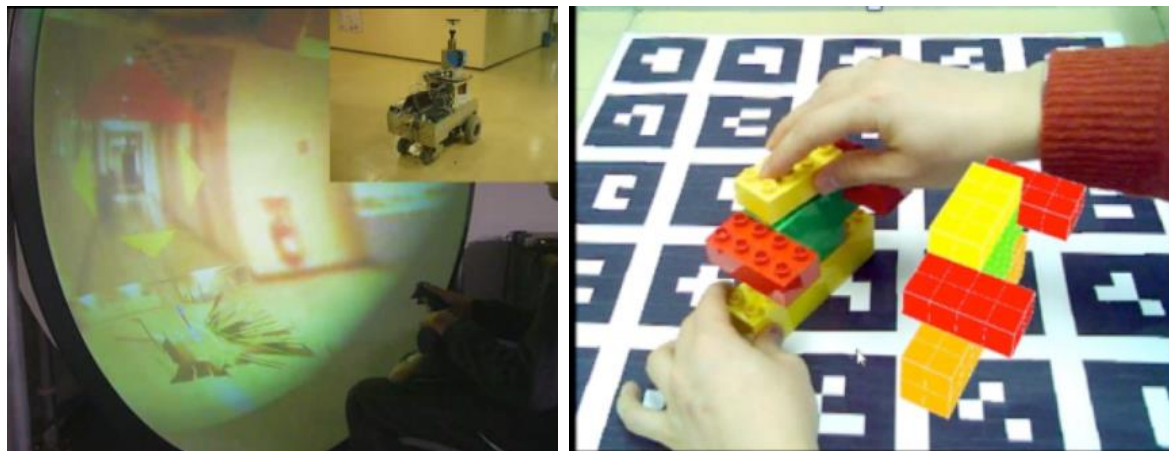


- VRをつかった新しい会議室 (1999～2002)



ひとの賢いサポートに興味

- ARやVRをつかった作業支援システム（2002～）



- スマートオフィス（2007～）



VR技術・夢ロードマップ

- 日本バーチャルリアリティ学会にて作成
 - テーマ：「VRが拓く生きがいのある社会」
 - 2040年までの技術ロードマップ
 - 2013年10月25日@日本科学未来館



(座長) 清川 清
(大阪大)



池井 寧
(首都大東京)



稲見 昌彦
(慶應大)



宇都木 契
(日立製作所)



蔵田 武志
(産総研)



嵯峨 智
(東北大)



唐山 英明
(富山県立大)



苗村 健
(東京大)



鳴海 拓志
(東京大)



野嶋 琢也
(電通大)



前田 太郎
(大阪大)



南澤 孝太
(慶應大)



宮下 芳明
(明治大)



宮地 英生
(サイバネット)



柳田 康幸
(名城大)



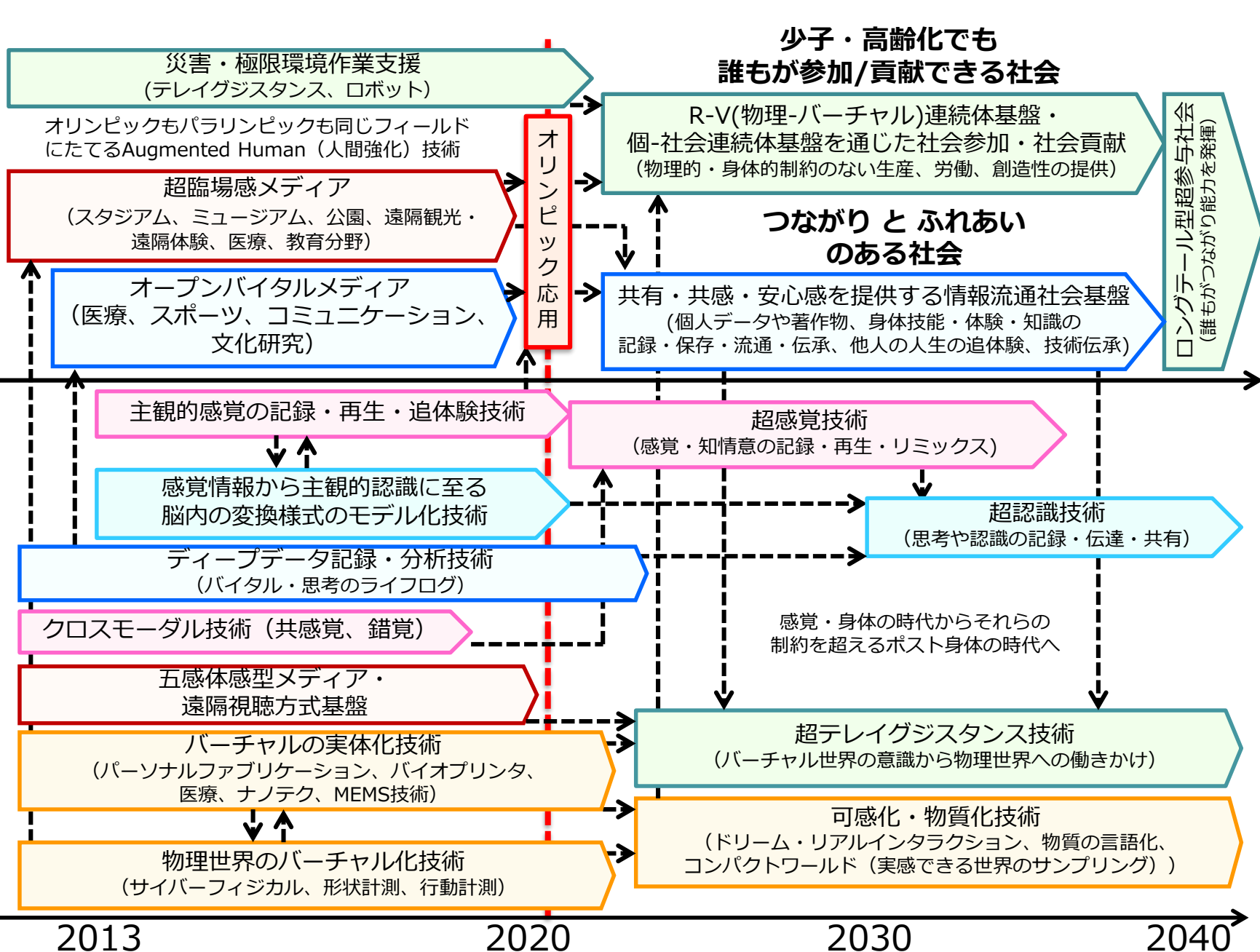
渡邊 淳司
(NTT CS研)

バーチャルリアリティが拓く生きがいのある社会

社会基盤・応用展開

要素技術

主観情報（感覚・認識）
処理技術
物理・バーチャル
相互変換技術



VR技術・夢ロードマップ

- 今後、人と人の連帯が薄れる社会となることが懸念される
 - 少子高齢化、労働力低下、都市部の核家族化、地方の過疎化…
- VR技術でこれらの問題を緩和・解決した生きがいのある社会を創成
 - 時間や距離、個人の能力を制約としない、裾野の広い社会参加
 - 誰もが社会と接点を持ち、それぞれの能力を最大限に発揮して貢献

VR技術・夢ロードマップ

つまり？

- **技術革新による**
 - **個人の尊重**
 - **社会的包摂の促進**
 - **共生社会の実現**

自在に現実感を操作して 新しい能力を創る

ディスプレイ

センシング

- ◆ バーチャルリアリティ
- ◆ 拡張現実感
- ◆ ディスプレイ装置



- ◆ コンピュータビジョン
- ◆ パターン認識
- ◆ 機械学習



サイバネティクス・
リアリティ工学研究室



人間

- ◆ 状況認識
- ◆ 認知科学
- ◆ 生体工学



インタラクション

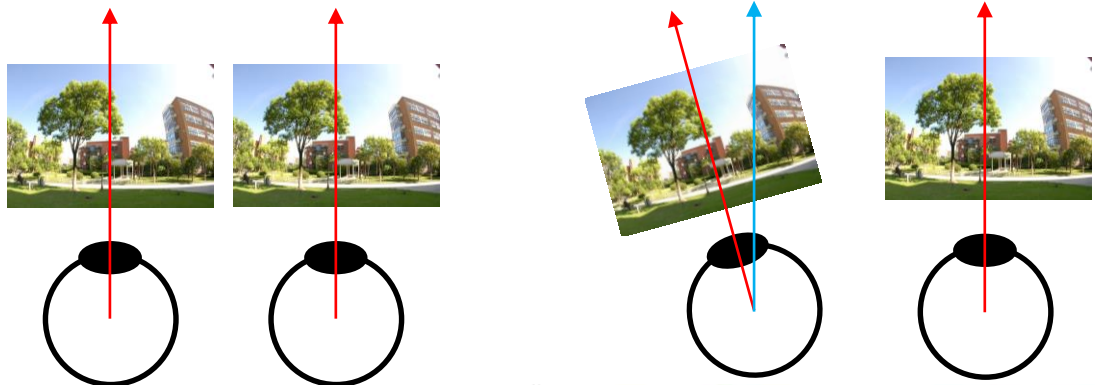


現実世界

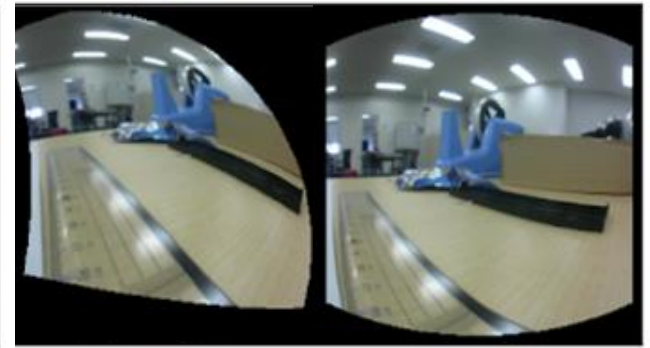
- ◆ 人間拡張
- ◆ 空間ユーザインタフェース
- ◆ ウェアラブルコンピューティング

かけるだけで斜視や 視界の歪みまでなおるメガネ

- カメラの映像をずらして表示
- 歪みが直るようにカメラの映像を変形



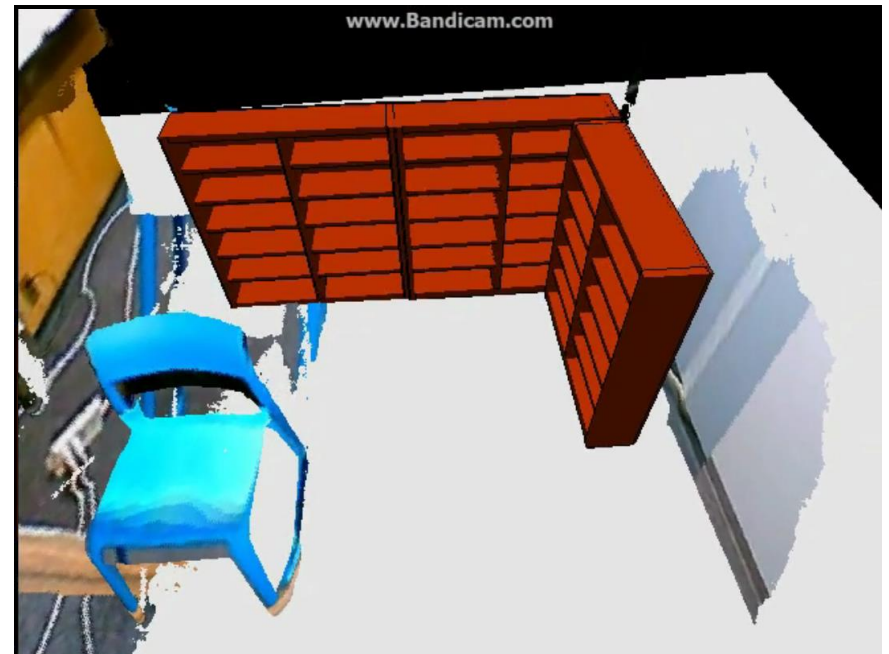
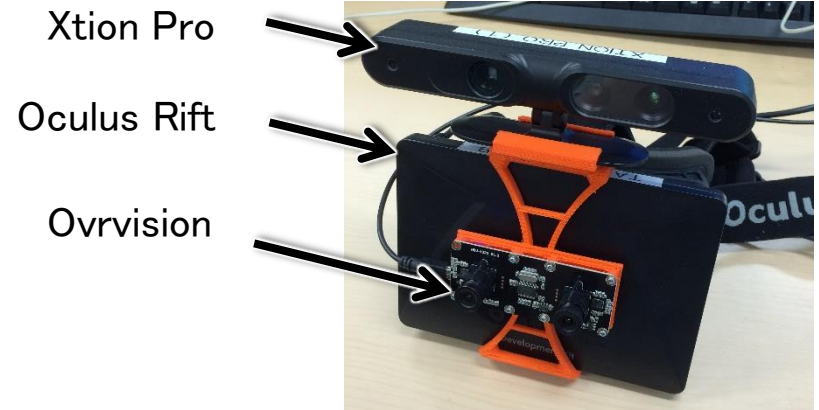
矯正前



矯正後

いまいる部屋を上から見れるAR

- ARでリアルな体験
- VRで自由な視点



そうめんをラーメンに見せて 味まで変えるAR

- 例) 食物の見かけを変化させ, 味覚まで操作
- 雨→晴れ, 朝→昼, 冬→夏, 現在→過去

Enchanting Your Noodles:

GAN-based Real-time Food-to-Food Translation and
Its Impact on Vision-induced Gustatory Manipulation



Kizashi Nakano¹

Kiyoshi Kiyokawa¹ ¹ Nara Institute of Science and Technology

Daichi Horita²

Keiji Yanai²

² The University of Electro-Communications

Nobuchika Sakata¹ Takuji Narumi³

³ The University of Tokyo



Cybernetics &
Reality Engineering



Cyber Interface Lab.

自信がもてる鏡（うそつき鏡）

- 「理想の自分」に近づけた自己鏡映像を遅延させて見る
 - － 輝度, コントラスト, カメラアングル, 表情, 姿勢
- 自己評価が向上し, 他人からの評価にも影響を与える
 - － 積極的に見える自己像を見ると他人からも積極的に見える



遅延させた自己鏡映像



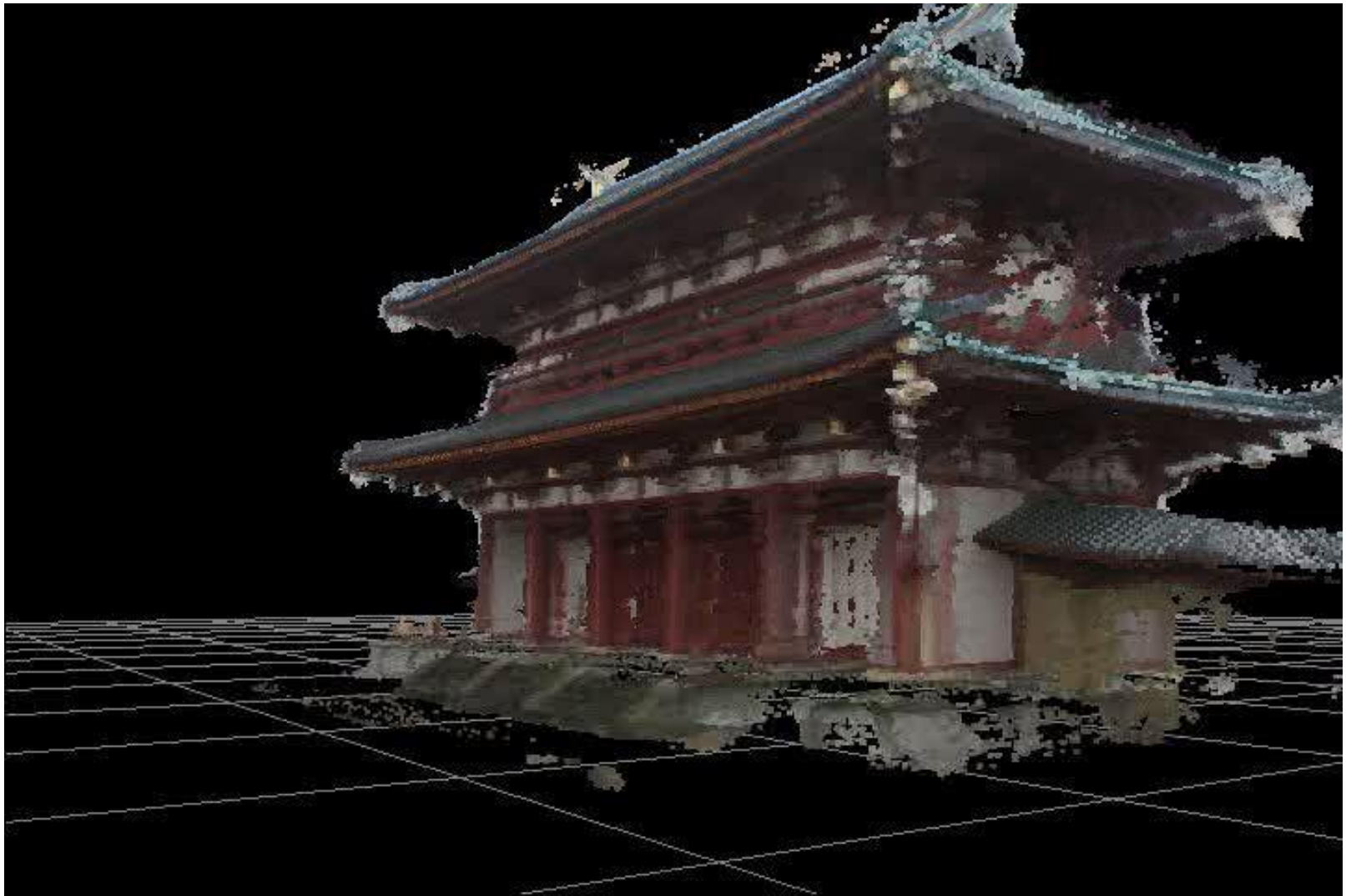
理想自己: 積極性がある人

印象操作

平城宮に関連したAR/VR研究 (出身研究室の事例)

動画からの3次元モデル復元

(佐藤ら, 2002)



「平城宮跡ナビ」 (天目ら, 2004)



(a)



(b)



(c)



空撮360度画像 + 仮想物体

(大倉ら, 2011)



平城宮跡歴史公園 スマートチャレンジ に期待する未来

自動運転 + AR/VR (PerceptIn + 凸版印刷)



モビリティ + VR

(ダイムラー・クライスラー, 2018)



モビリティ + AR/VR の可能性

- 単なるモビリティ → 退屈
- 普通のAR → 広く動けない
- 普通のVR → 動くと酔う
- モビリティ + AR/VR →
面白いコンテンツ + 広く動ける + 酔わない
 - 視聴覚 + 前庭感覚 + 体性感覚 の整合性
 - 見た目と体の動きが一致

モビリティ + AR/VR の可能性

- 自動運転の時代は「モビリティ + AR/VR」があたりまえに
 - 壁はすべて窓にもなる立体ディスプレイ
 - 位置・時間・天候なども自在に操作



(UC Berkeley, 2017)

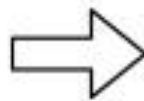
ガイド + AR HMD の可能性

- 近年大幅に進化
 - 軽量・空間認識・PC不要
- ハンズフリー
- 自分ごととしての体験
 - スマホなどと異なり振り向けば「そこにある」
- より自然なインタラクション
 - 見つめれば詳しくわかる（視線）
 - 手を伸ばせば映像が変化（ジェスチャ）



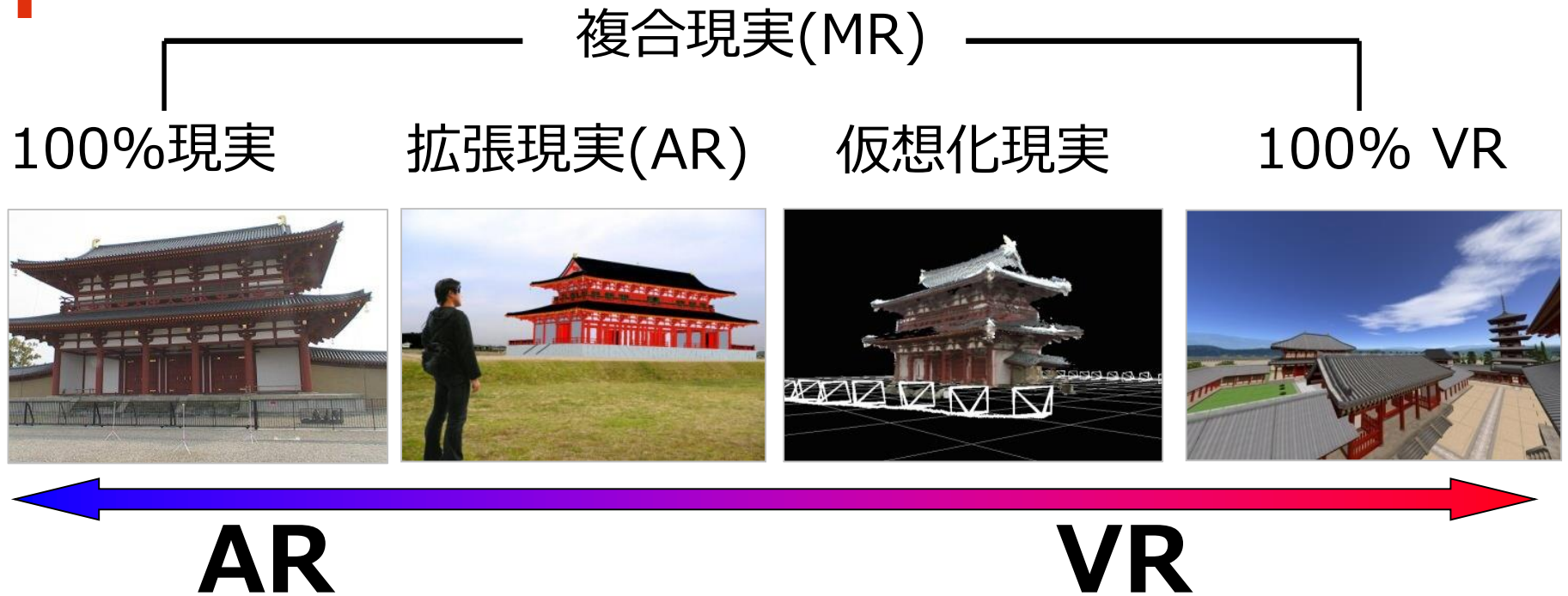
公園管理 + AR/VR の可能性

- 三次元計測 ⇔ 公園台帳
 - 無人機で台帳を自動更新
 - 現場でカメラをかざす → 台帳情報を閲覧
 - 台帳情報をクリック → 現場をAR/VRで確認
 - BIM / CIM とのリアルタイム連携



(RWTH, 2018)

AR / VR の特性



- 個人ごと、状況ごとの体験
- いま、ここ
- 生の体験を補強
- 視点、見せ方は現場依存

- 共通、同一の体験
- あのととき、あの場所
- 未知の状況を追体験
- 視点、見せ方は自由自在

2030年代に実現したい未来の姿(人づくり)「I:インクルーシブ」

1

(総務省, 2019)



働く人

職場スイッチ



I インクルーシブ

年齢・性別・障害の有無・国籍・所得等に関わりなく、誰もが多様な価値観やライフスタイルを持ちつつ、豊かな人生を享受できる「インクルーシブ(包摂)」の社会

しごとは複業、働く場所や組織に囚われず、マルチな才能を発揮

人生100年、頭や身体の衰えはハイテクでカバーし、元気に活躍

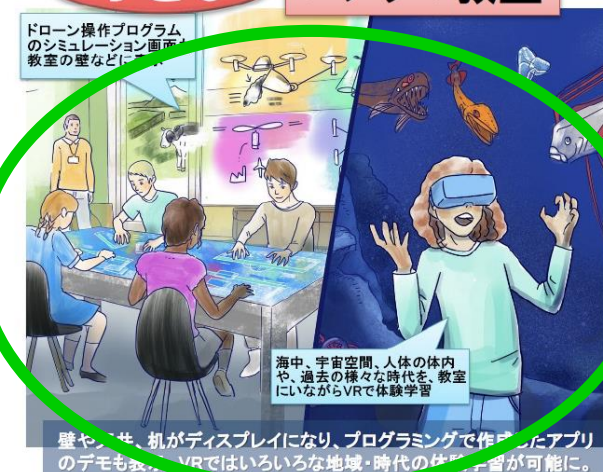
読み・書き・デジタル、世界の人材と戦う武器を幼少期から装備

自分の選んだメニューで、会議の内容を翻訳して自在にコミュニケーション

ロボットも家族の一員、人間とロボットが、会話や生活サポートを通じ共生

子ども

パノラマ教室



高齢者

健康100年ボディ



ロボット

お節介ロボット



障害者

あらゆる翻訳



2030年代に実現したい未来の姿(地域づくり)「C:コネクティッド」

2

(総務省, 2019)

自治体

どこでも手続



C コネクティッド

地域資源を集約・活用したコンパクト化と遠隔利用が可能なネットワーク化により、人口減でも繋がったコミュニティを維持し、新たな絆を創る「コネクティッド(連結)」の社会

24時間ネットで受付
忠実で有能な執事ロボが
お役所イメージを刷新

大災害が発生しても
ワイヤレス給電などで、
途絶えないネットワークを維持

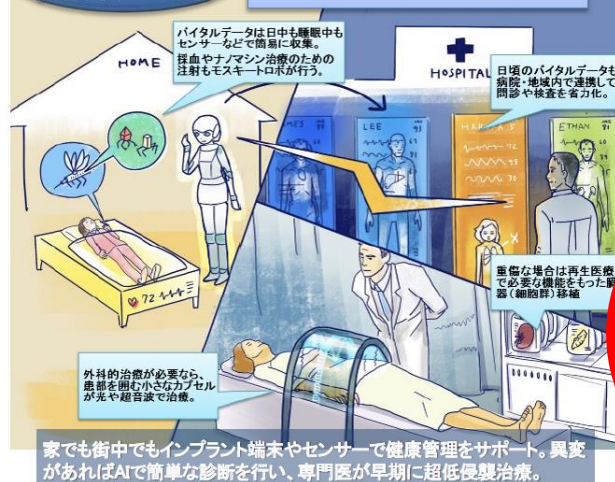
医療が24時間見守り、
病気は予防・早期発見で
治療も超進化

自動運転の空陸両用タクシー
が過疎地や高齢者の足となり
事故や渋滞も大幅解消

ARで好きな時代を再現
音や香りなども再現することで、
より感動的な体験に

健康医療

いつでもドクター

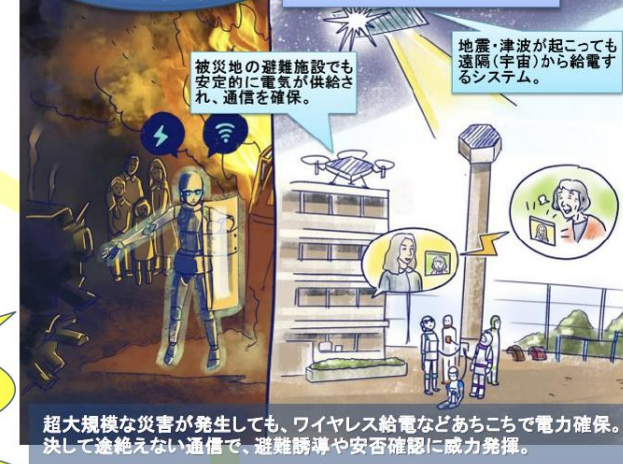


ツーリズム 時空メガネ



防災

あちこち電力



公共交通

クルマヒコキー



2種類の能力拡張

- 電卓
 - 早く正確。しかし、人間の暗算能力は向上しない
- そろばん
 - 遅くて不正確。しかし、**人間の暗算能力も向上する**



楽するよりも楽しいほうがいい



ひとを大事にする未来

- 安心安全

- 個人にあったサポート ⇔ プライバシーの不安

- 情報・機械的なアシスト

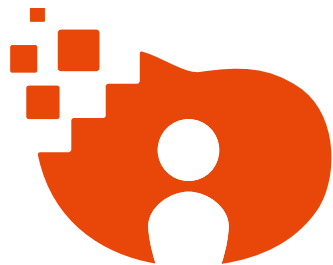
- 表面的な能力は向上 ⇔ 残存能力の低下
- 自動でやってくれる ⇔ 自己主体感の欠如

- AI の時代

- ひとの自由意志の尊重がますます重要

誰もが輝ける世の中へ

ありがとうございました！



Cybernetics &
Reality Engineering