

# 物理世界とサイバー世界の融合した社会における生活とは？

大山潤爾 (Junji Ohyama)





## 大山潤爾 (Junji Ohyama) 専門：認知心理学

修士(工学)/修士(神経科学)/博士(学術)

認知インタラクション学に基づく体験デザイン (エンタメ/教育/技能/街/DE&I)

XR体験設計ツール*Xperigrapher*®開発者

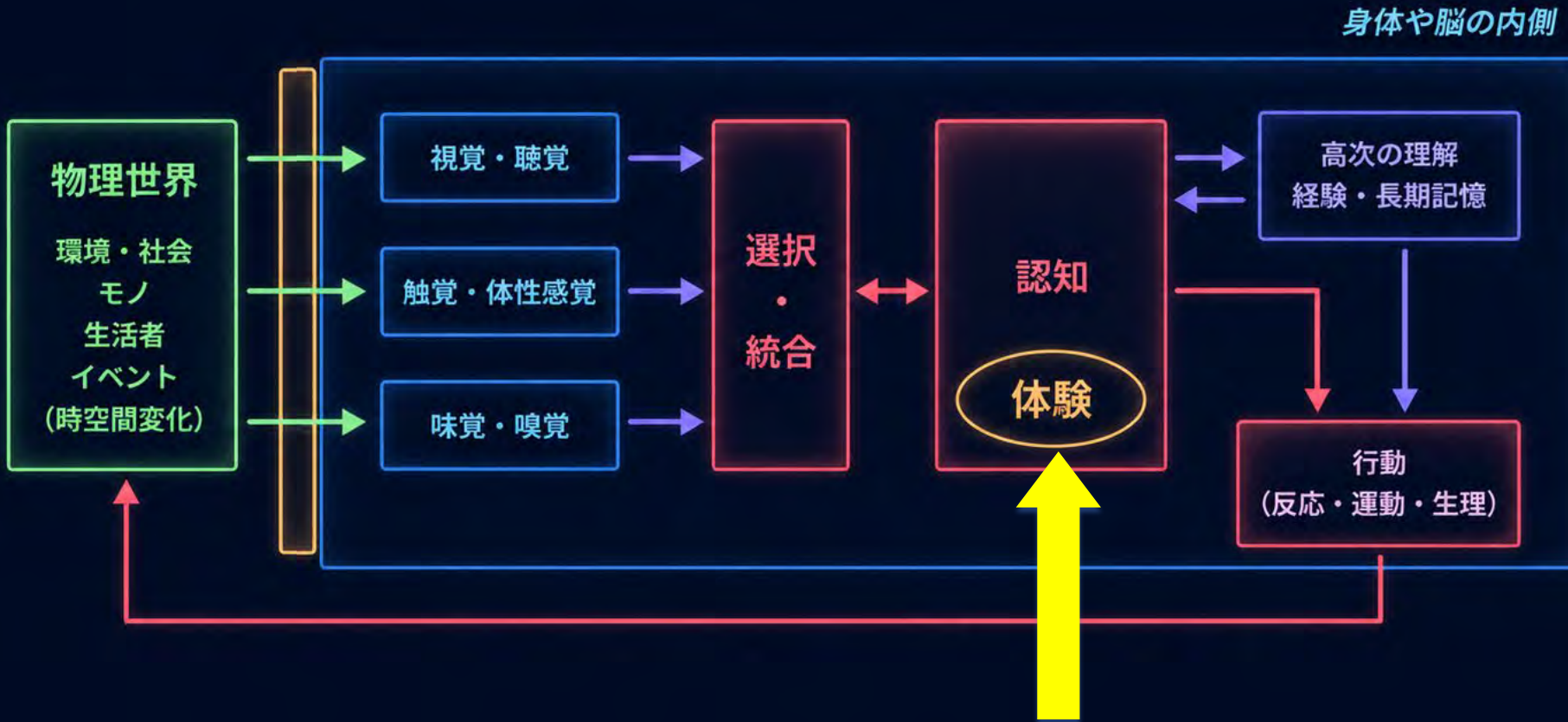
- ・ 国立研究開発法人産業技術総合研究所 人間社会拡張研究部門 主任研究員
- ・ 筑波大学大学院 人間系 准教授
- ・ 東京大学 経済学研究科 次世代企業価値デザイン社会連携講座 特任研究員
- ・ 国際標準機関 ISO IEC/JTC1(IT)/SC35(UI) 国際エキスパート, 国内委員長
- ・ 国際標準機関 ISO IEC/JTC1(IT)/CG2(メタバース標準化戦略) 国際エキスパート
- ・ 科学技術振興機構(JST)プロジェクトマネージャー
- ・ 株式会社cluster アドバイザー
- ・ 産学官コンソーシアム『拡張体験デザイン協会DAAX』運営委員長
- ・ 日本心理学会サイバーフィジカル心理学研究会 共同代表
- ・ 電子情報通信学会コミュニケーションクオリティ研究会 専門委員
- ・ 米国科学研究名誉協会(Sigma Xi) 正会員

## “認知”の心理学での定義



# 認知インタラクションデザインモデル

## に基づく体験デザイン (エンタメ/教育/技能/街/DE&I)

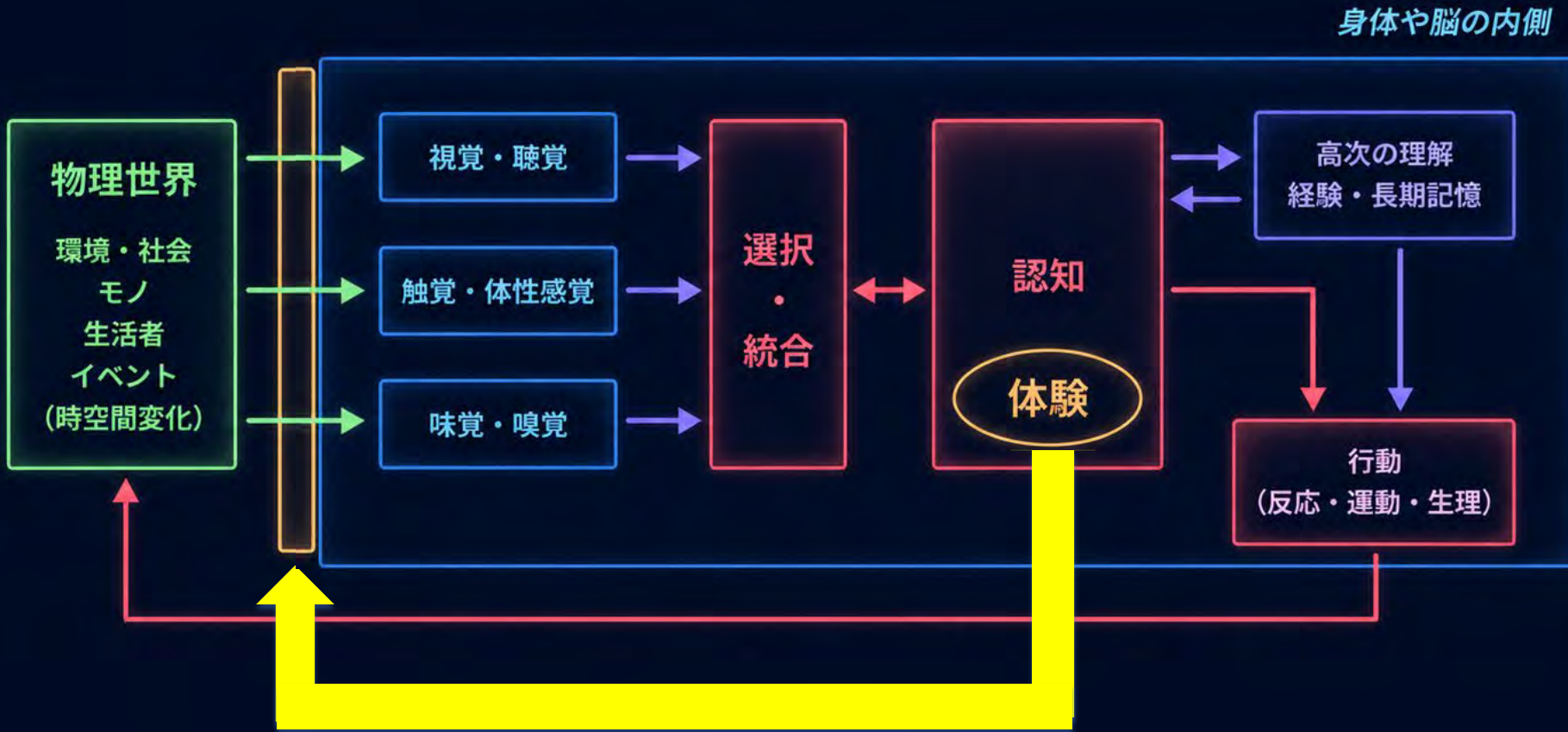


認知されている現実はこちら

[大山潤爾. (2018). 調和的認知インタラクション設計による溶接作業支援システムの開発. *Welding technology*, 66(5), 58-65.より改変]

# 認知インタラクションデザインモデル

## に基づく体験デザイン (エンタメ/教育/技能/街/DE&I)



どう伝わるか逆算して、伝えたい体験になるように各感覚への入力をデザイン

[大山潤爾. (2018). 調和的認知インタラクション設計による溶接作業支援システムの開発. *Welding technology*, 66(5), 58-65.より改変]

## 話題提供

サイバーフィジカル社会

体験リアリティのデザイン

危惧される社会格差について

# サイバー空間の中に新しく社会（コミュニティ）ができ そこでの生活が「現実社会」になりつつある



[博報堂メタバース生活者ラボ  
<https://www.hakuhodo.co.jp/news/info/119429/>]



[ピグパーティー <https://lp.pigg-party.com/>  
DOI: 10.1088/2632-072X/ad3ed5]



[クラスター <https://cluster.mu/>]

“現実”と“仮想”という区別ではなく、どちらも現実の生活  
利用者によっては、物理世界よりも“現実”



調査者：バーチャル美少女ねむ氏 & リュドミラ・プレディキナ(Mila)氏

スーパーバイザー（監修）：大山潤爾

調査期間：2024/6/26 ~ 2024/7/12

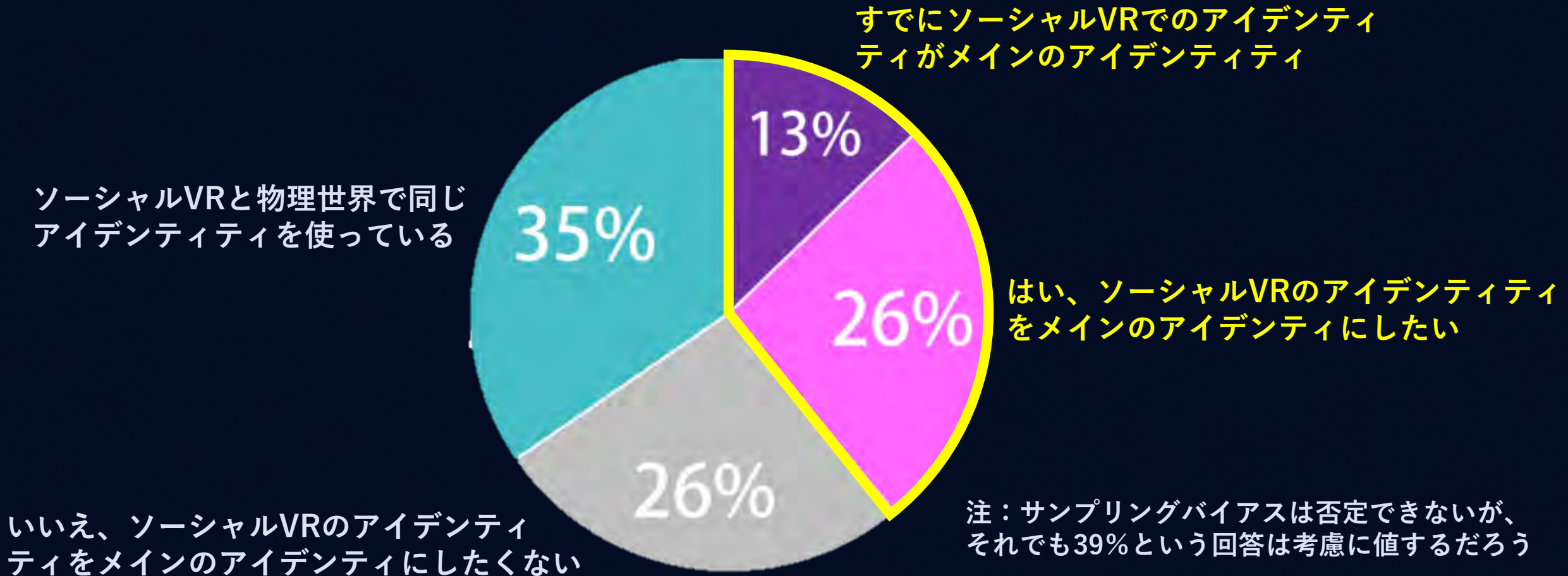
調査方法：オンライン（Google Forms）

参加対象：HMDを用いてソーシャルを直近1年以内に5回以上利用しているユーザ

回答数：1012件

[[https://note.com/nemchan\\_nel/n/n9a4ca9f667a2](https://note.com/nemchan_nel/n/n9a4ca9f667a2)]

Q. 将来的に、物理世界のアイデンティティよりもソーシャルVRのアイデンティティをあなたの人生のメインのアイデンティティにしたいと思いませんか？ N=1012



XR?  
スマホで十分!



インターネット？  
電話で十分！

XR？  
スマホで十分！



インターネット？  
電話で十分！

XR？  
スマホで十分！



手に機械を持って、その画面を操作しながら生活する = 人類の最適解？



手に機械を持って、その画面を操作しながら生活する = 人類の最適解?

最適ではないなら、現在を進化の通過点と考える

# ネットが普及した情報化社会から、私たちはサイバーフィジカル社会に生活している (「どれか」ではなく「どれも」になる)



ポストコロナ時代の学び方・働き方を実現するプラットフォームの構築

デジタル・シティズンシップ・シティ：公共的対話のための学校

全国の教室をオンラインで接続し1つの大きな教室に



研究開発責任者  
広島大学 草原和博 先生

**東広島, 北海道と鹿児島とつなぐ: 2024年5月実証授業**

**「土地でとれる作物を決めるのは, 自然の力, 人間の力?」の場合**

**公共的課題**  
地域の農業の振興はいかにして可能か?  
私たちは自然に対して無力か, 政治に翻弄されてきたか?

	米	じゃがいも	バナナ	リンゴ
東広島	○	○	○	○
釧路	×	○	×	×
徳之島	×	○	○	×

**対話の構造**

- ・米づくりを誇めた徳之島町の子ども
- ・米づくりを誇めた釧路町の子ども
- ・米づくりがさかんな東広島市の子ども

**北海道**で米がとれない理由を説明する児童

各校で授業進行を担う参加校の担任 (T2)

東広島市7校14学級  
鹿児島県・花徳小+北海道・別保小  
5年生405名を結ぶ

徳之島・東広島・釧路で米, じゃがいも, バナナ, リンゴがとれるか予想

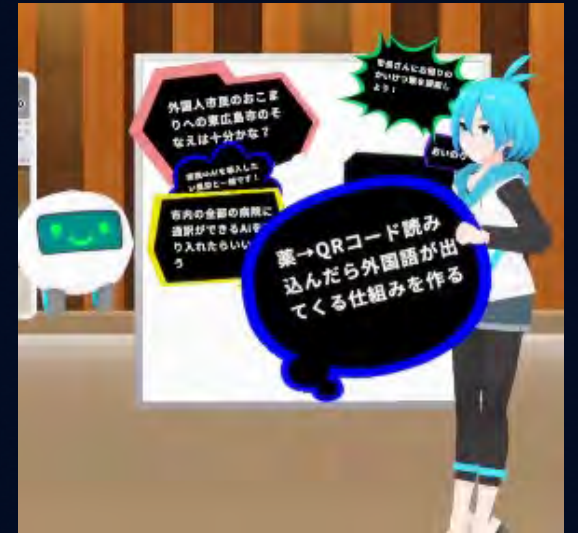
東広島でバナナがとれる理由

東広島でリンゴがとれる理由

徳之島でとれる作物を説明する児童

授業をサポートする学生支援者 (T3)

授業ホスト校で全体進行とファシリテートを担う大学教授 (T1)



教室外からもVRで参加

# サイバー世界の文化（例：空間デザイン・アバターファッション）が 物理世界に逆輸入され流行を作る



コスト:大 / リスク:大  
変化:遅 / 普及:遅

コスト:小 / リスク:小  
変化:速 / 普及:速



# VRを使った利用者参加型の空間共創 生徒目線からの居心地の良い教室デザイン

[角川ドワンゴ学園と共同]

デザイン  
ワークショップ



VRプロトタイピング



[氏原慎吾, 大山潤爾, 佐藤将大, 生徒と共創する居心地の良いVR教室デザイン. 信学技報, vol.125, no.409, CQ2025-103, pp.14-18, 2026.]

# VRを使った利用者参加型の空間共創 生徒目線からの居心地の良い教室デザイン

[角川ドワンゴ学園と共同]



- ・生徒の考えるデザインは他の生徒の評価も高そう
- ・生徒ごと（性別等）で好みが分かれるポイントがありそう  
⇒ **VRで各生徒に異なる教室を見せる（パーソナライズ）**
- ・生徒視点で共通する良い教室のポイントがありそう  
⇒ **利用者の声をVR教室や物理世界の教室に反映（社会実装）**

[氏原慎吾, 大山潤爾, 佐藤将大, 生徒と共創する居心地の良いVR教室デザイン. 信学技報, vol. 125, no. 409, CQ2025-103, pp. 14-18, 2026.]

# XR共創デザインプロセス



利用者



提案者  
設計者

VR,MRでユーザが  
体験しながら共創



コスト小/リスク小

汎用ノーコードXR体験設計  
アプリ *Xperigrapher*

サイバー社会への実装



物理社会への実装



満足度大  
エンゲージ  
メント大

とりあえず作る ⇒ ×

作る前に効果とリスクの合意形成 ⇒ ◎

# 産学官コンソーシアム：拡張体験デザイン協会DAAX

## 企業会員（50音順）：

株式会社cluster, 建設技術研究所, ソフトバンク株式会社, 大日本印刷株式会社,  
株式会社博報堂 D Y ホールディングス, マツダ株式会社

会長：蔵田武志

## 運営委員

大山潤爾	産総研
大槻麻衣	産総研
渡辺健太郎	産総研
田中秀幸	産総研

## 学識会員

お名前	ご所属	研究領域
原田悦子	筑波大学	認知科学, 高齢者支援, インタフェース, みんなの使いやすさラボ代表
和田真	国リハ	神経科学, リハビリテーション科学, 発達障害支援
鳴海拓志	東京大学	バーチャルリアリティ, 拡張現実感
梅村浩之	産総研	認知心理学, 感性情報学, 表情, エンゲージメント
渡邊洋	産総研	ダイナミックサイン, 認知心理学, CAVE, 映像酔い
丸山翼	産総研	デジタルヒューマン, デジタルツイン, 運動計測
氏家裕弘	T I D	人間工学, 映像酔い, VR酔い, 生体安全性
岩木直	産総研	神経科学, 脳機能イメージング, 感性工学
大隈隆史	産総研	HCI, SFS, スマートワーク, サービス, デジタルツイン



↑ 会員募集中！  
詳しくはコチラ

## 共感会員

静岡県袋井市  
京都府舞鶴市

## オブザーバー

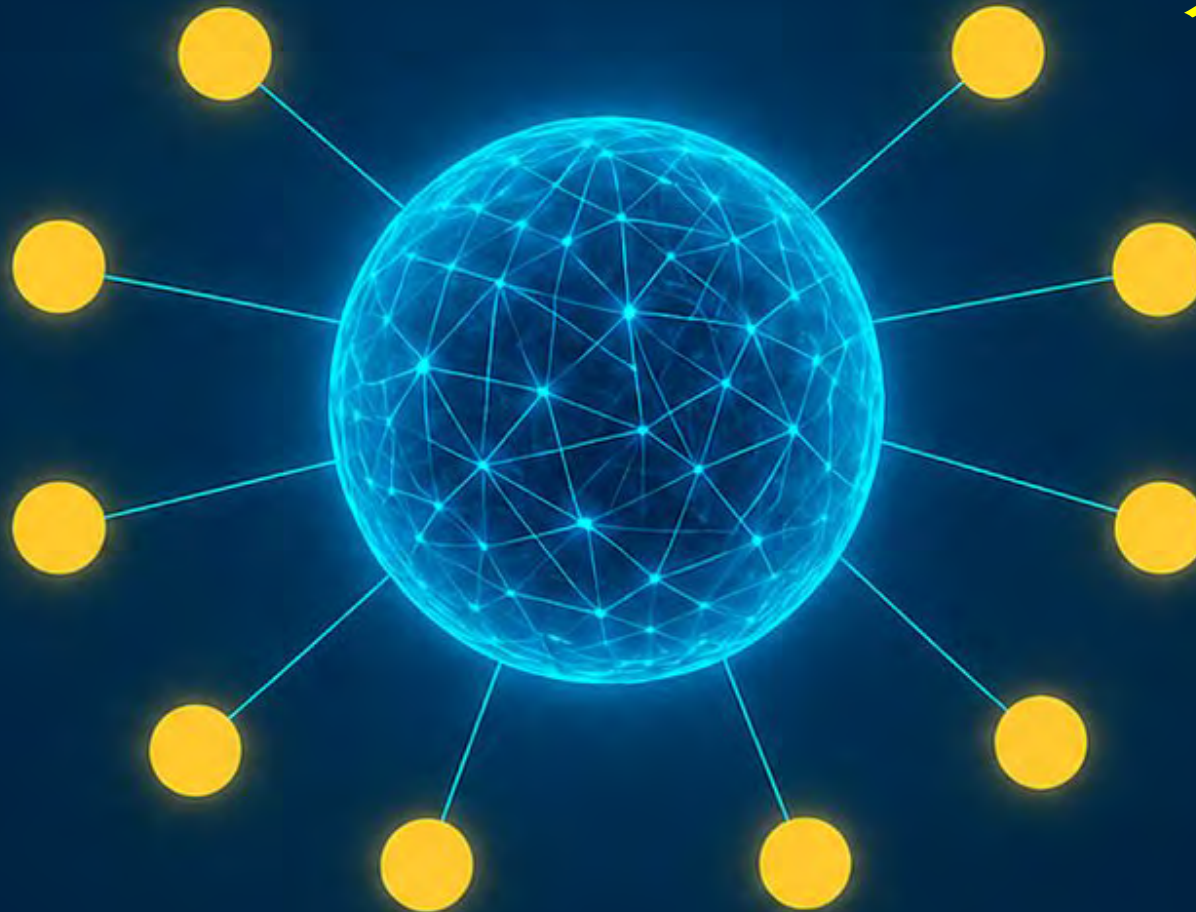
経済産業省文化創造産業課



# 物理的社会的な壁を越えたサイバーフィジカル社会

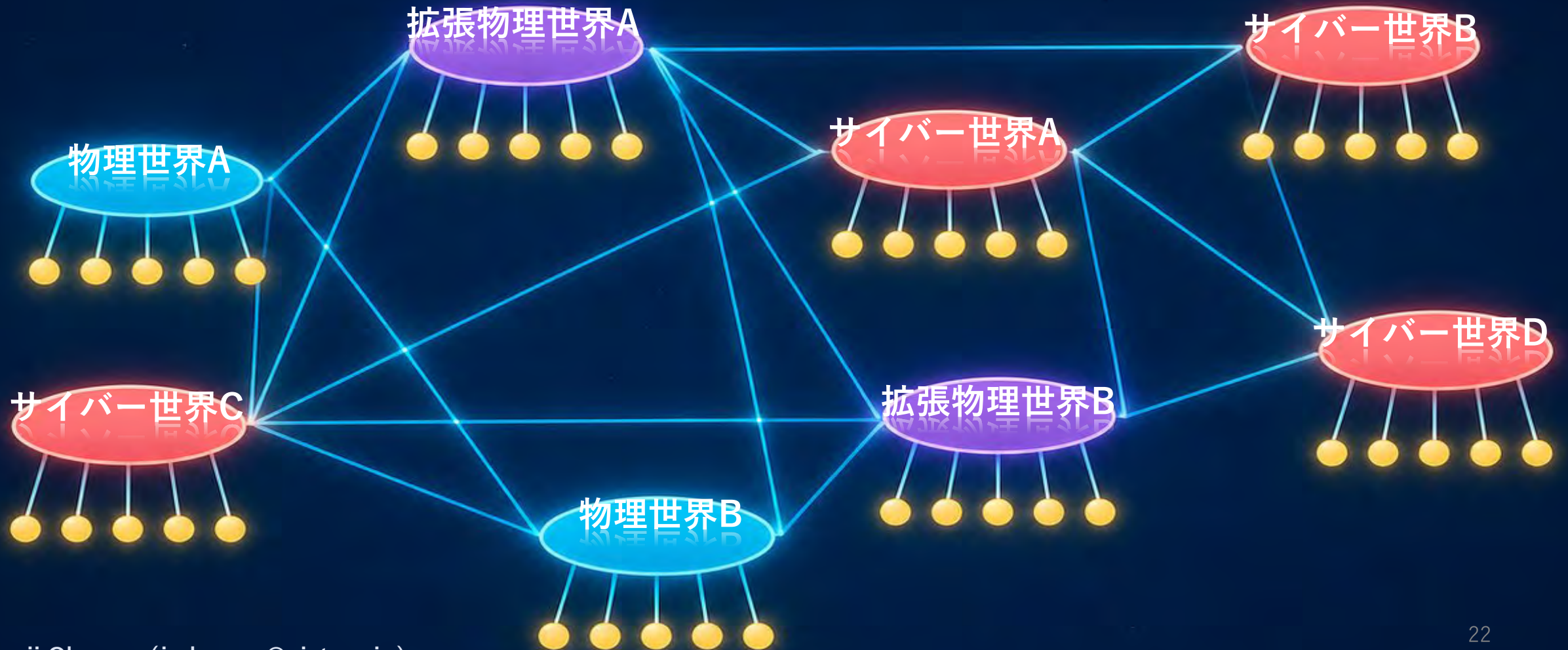
世界が1つになる？ ⇒ 残念ながら、ならないのでは

ダンバー数(150人)



# 物理的社会的な壁を越えたサイバーフィジカル社会

意図、目的、心理的距離でつながる無数の小世界の集合体になる



# 物理的社会的な壁を越えたサイバーフィジカル社会 意図、目的、心理的距離でつながる無数の小世界の集合体になる

“旧”境界はどうなる？ 国や自治体 法律や税金

サイバー〇〇市に住民票を登録する

必要最低限の用途に限っては、  
高い信頼性を持って“本人”を特定できることは必須になる

## 話題提供

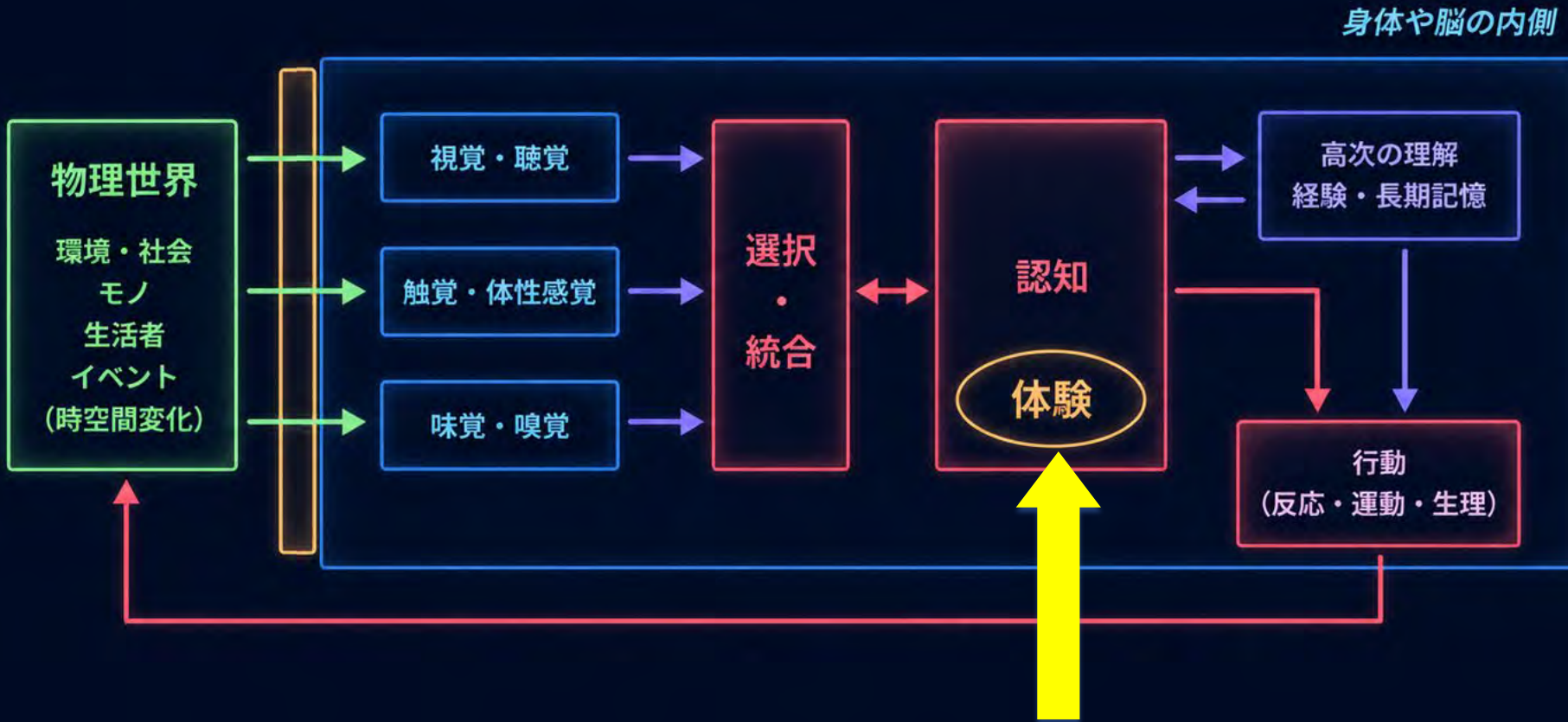
サイバーフィジカル社会

体験リアリティのデザイン

危惧される社会格差について

# 認知インタラクションデザインモデル

## に基づく体験デザイン (エンタメ/教育/技能/街/DE&I)



認知されている現実はこちら

[大山潤爾. (2018). 調和的認知インタラクション設計による溶接作業支援システムの開発. *Welding technology*, 66(5), 58-65.より改変]

# “リアル” ≠ 物理世界

行ったことのない物理世界の街

知らない実体のあるアイドル



よく行くメタバース内の街

良く知っているVtuber

Hatsune Miku by [Crypton Future Media, INC. 2007](#) is licensed under a [Creative Commons Attribution-NonCommercial 3.0 Unported License](#).

Based on a work at <https://piapro.net/license>.

これからのサイバーフィジカル社会に向けて

# 目的に最適化したリアリティへ



# 体験リアリティと身体リアリティの分類

目的に合わせた適切な体験リアリティデザインが大事  
(防災、安全(KY)教育、スポーツトレーニング、VRギロチン・・・)


## 体験リアリティレベル

レベル 4	現実（物理）世界の自己の体験
レベル 3	サイバー（体験）世界の自己の体験
レベル 2	サイバー（体験）世界の他者を演じる体験
レベル 1	サイバー（体験）世界の他者の体験の追体験

## 身体リアリティレベル

レベル 4	体験中に見た身体は現実（物理）世界の自分自身の身体と同じであったと感じた
レベル 3	体験中に見た身体は体験世界の自分自身の身体であったと感じた
レベル 2	体験中に見た身体は体験世界の自分ではない誰かの身体であったと感じた
レベル 1	体験中は誰かの体験をその人物の身体から見ているように感じた

[J. Ohyama, "A Proposal for a Common Platform and Methodology for Evaluating xR Experiences," *Proc. Of the IEEE International Symposium on Mixed and Augmented Reality*, 2025, pp. 479–482.]

⇒  **国際標準規格に採用**（今月末出版予定）

本研究は科研費23H01061（メタバースにおける身体リアリティと自己概念の相互作用に関する認知心理学的研究 大山潤爾, 横澤一彦, 鳴海拓志）の研究成果

# 新しい身体“アバター”を利用する中長期的な影響

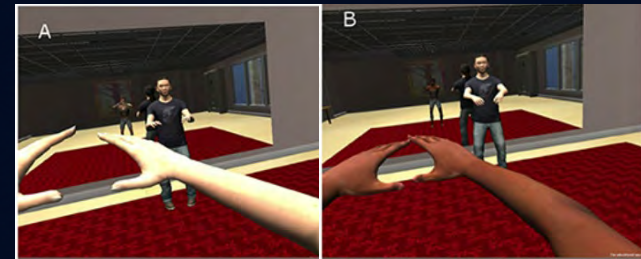
## アイデンティティ & 体験のリアリティ

例. ジェンダーアイデンティティ  
(Hanashima & Ohyama, 2021, 2023)



ユーザ

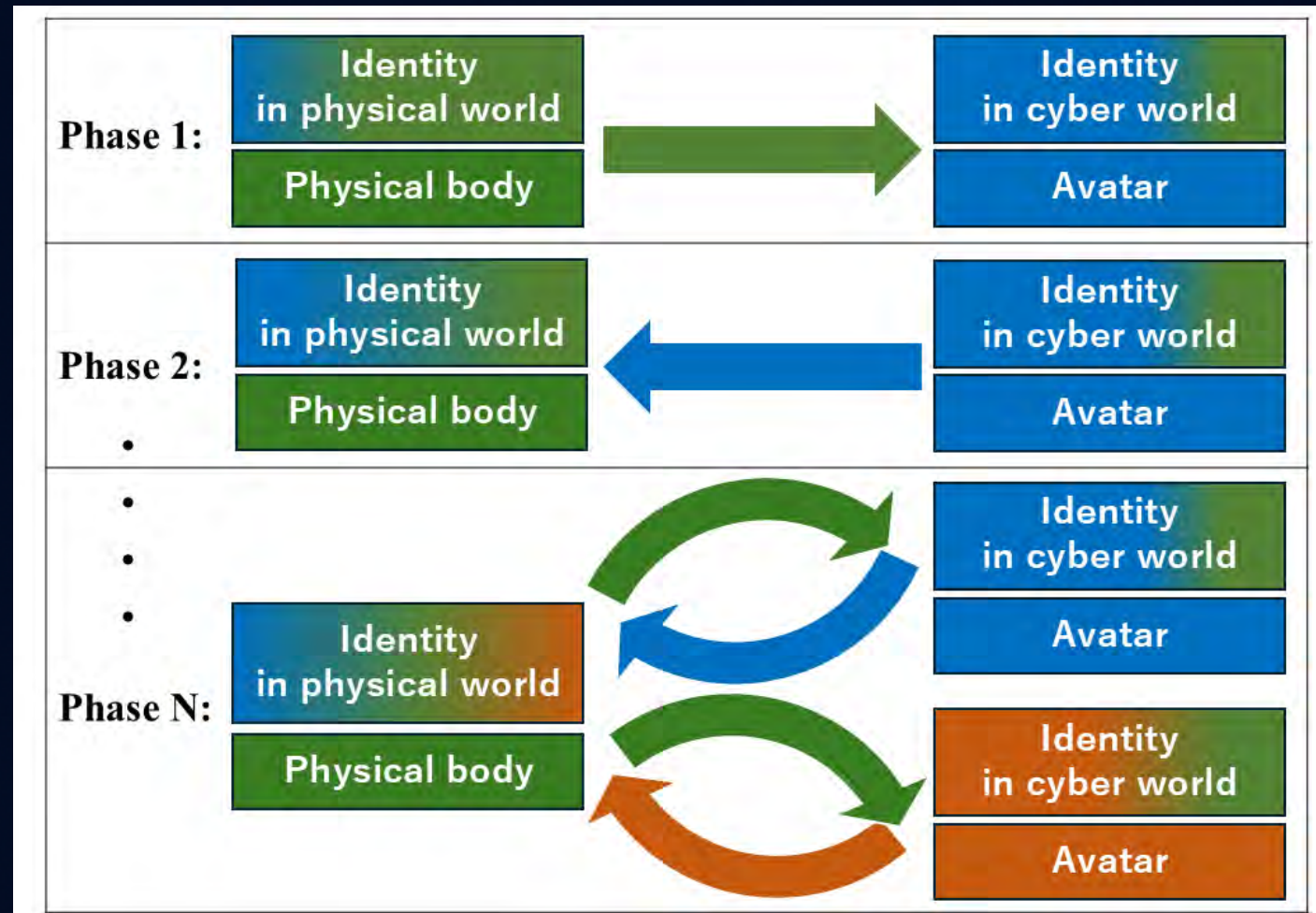
アバター



Ex. 人種の差に関するバイアス  
(Banakou et al., 2013)

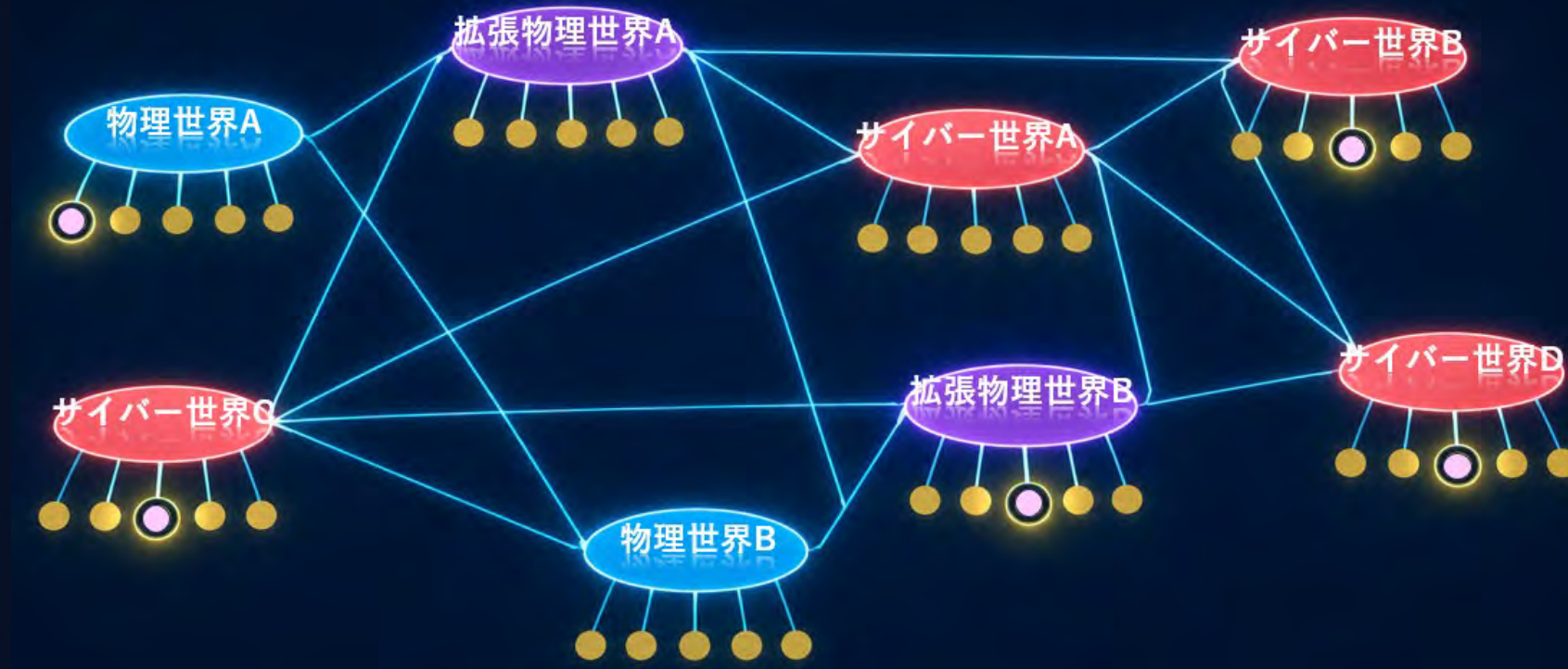
# 新しい身体“アバター”を利用する中長期的な影響

## アイデンティティの多次元化 / 多次元アイデンティティの活用



# 物理的社会的な壁を越えたサイバーフィジカル社会

意図、目的、心理的距離でつながる無数の小世界の集合体になる



複数の人生を同時並行で生きるような社会

“個人”というチームに紐づいた“多様な自分”が  
それぞれの輝けるコミュニティで活躍



## 話題提供

サイバーフィジカル社会

体験リアリティのデザイン

危惧される社会格差について

# サイバーフィジカル社会について 私に関わっていない部分の心配ごと

- デジタルスペック格差

通信速度、PCスペック、アバターやworldへの課金  
⇒なんらかの社会保障制度が必要になってくるかもしれない

- 使う側と使われる側の格差

[人 ⇒ AI ⇒ 人] の仕事の構造

# 使う側と使われる側の格差

『本心』（原作：平野啓一郎）（映画：石井裕也 監督・脚本，2024）

「リアル・アバター」＝自身のカメラ付きゴーグルと依頼者のヘッドセットをつなぎ、依頼者の代わりに物理世界で行動し、その体験を遠隔の依頼者に共有する職業

# 使う側と使われる側の格差

## 使う側：AIを使ってデジタルサービスを生み出す職業

- ⇒ AIを盲信せず考えられるためにはスキルも必要
- ⇒ 優秀なAIやロボットが仕事を奪う中でも、人材育成のためにスキル学習できる機会を得られる人だけができる仕事

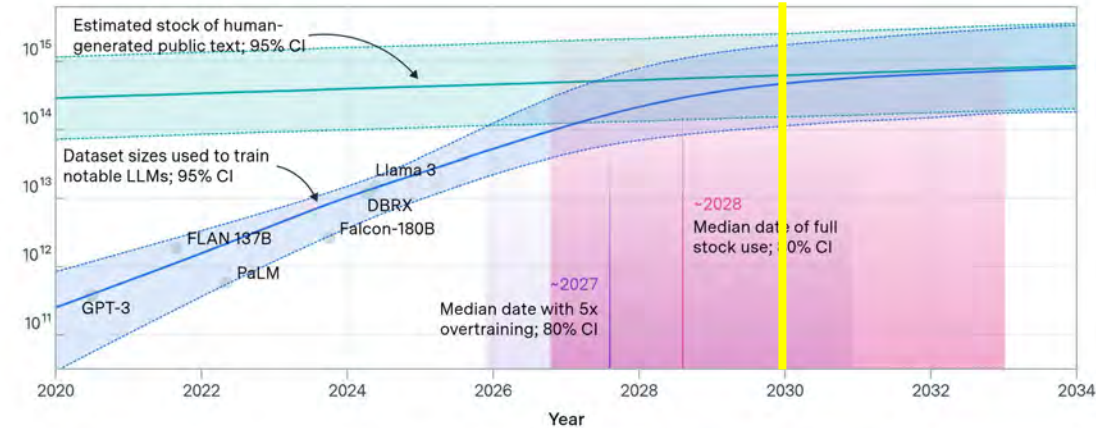
## 使われる側：AIのために物理データを集める職業

- ⇒ 2030年頃にAIはオンライン上の全データを学習
- ⇒ 人や場所の個別具体的なデータは不十分
- ⇒ 物理世界にしかない個人の生活と生活圏のデータが価値になる
- ⇒ AIからの指示でデータを取りに行くが、なんのために取りに行くかはわからない (e.g., ゲーミフィケーション)

Projections of the stock of public text and data usage

EPOCH AI

Effective stock (number of tokens)



[Pablo Villalobos, Anson Ho, Jaime Sevilla, Tamay Besiroglu, Lennart Heim, and Marius Hobbhahn. 'Will we run out of data? Limits of LLM scaling based on human-generated data'. \_ArXiv [cs.LG]\_, 2024. arXiv. <https://arxiv.org/abs/2211.04325>.]

疑問：人や自然と関われる“使われる側”の方が幸せ？使う側が使われている？