

2026年2月11日

デジタルアーカイブin岐阜

# VRからデジタルエンターテインメントへ

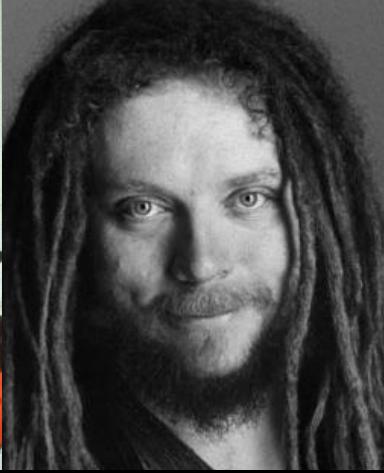
東京大学・東京工科大学  
廣瀬通孝

1. VRのこれまで
2. 第2世代のVR
3. 新型コロナ禍とメタバース
4. 空間と身体
5. デジタルエンターテインメント
6. Society 5.0 にむけて

# 1. VRのこれまで



VPL (1989)



J. Lanier



米空軍 VCASS (1982)



米航空宇宙局 (NASA) VIEW (1987)

「バーチャルリアリティ」とは、コンピュータの作り出した空間の中に入り込み、そこでいろいろな体験をしようという技術のこと。その名前が社会に登場したのは1989年のことであるが、ルーツは宇宙航空技術である。

■ VRは体験を合成することのできる  
技術である



Experience inside a body



Experience a distant place



Experience the past

## ■ VRは様々な体験型の教育訓練に使うことができる。



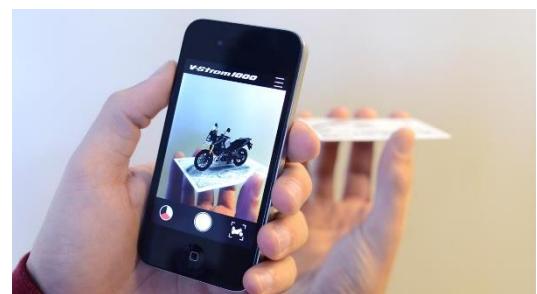
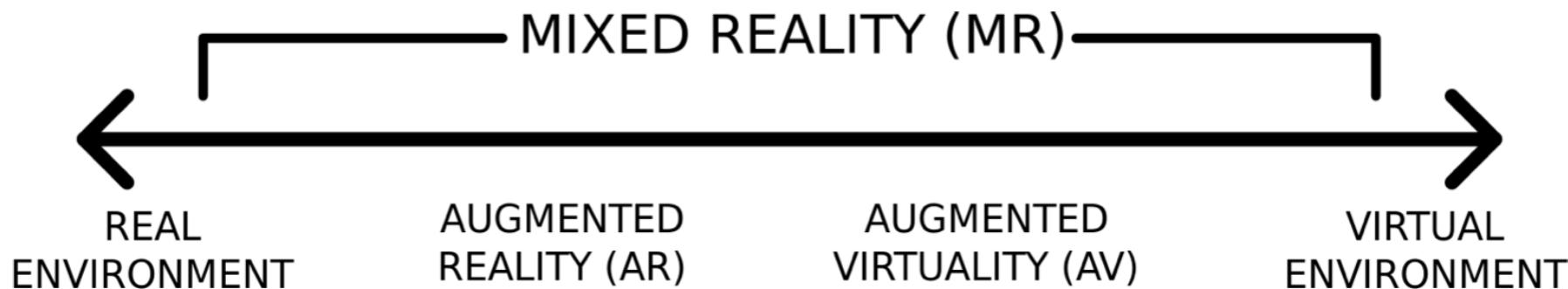
サービスVRトレーナー（東大VRセンター+産総研）



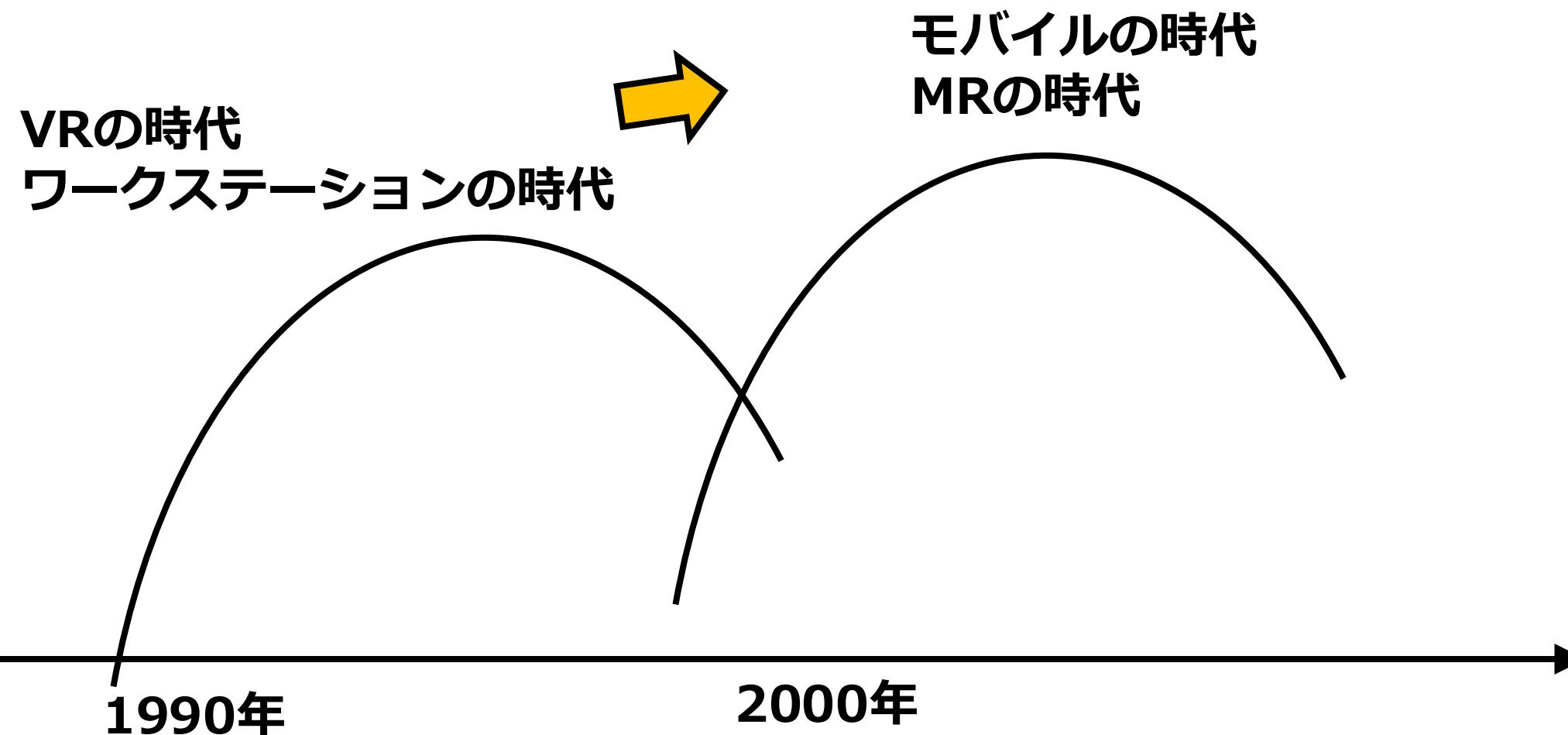


## Mixed Reality : 複合現実感

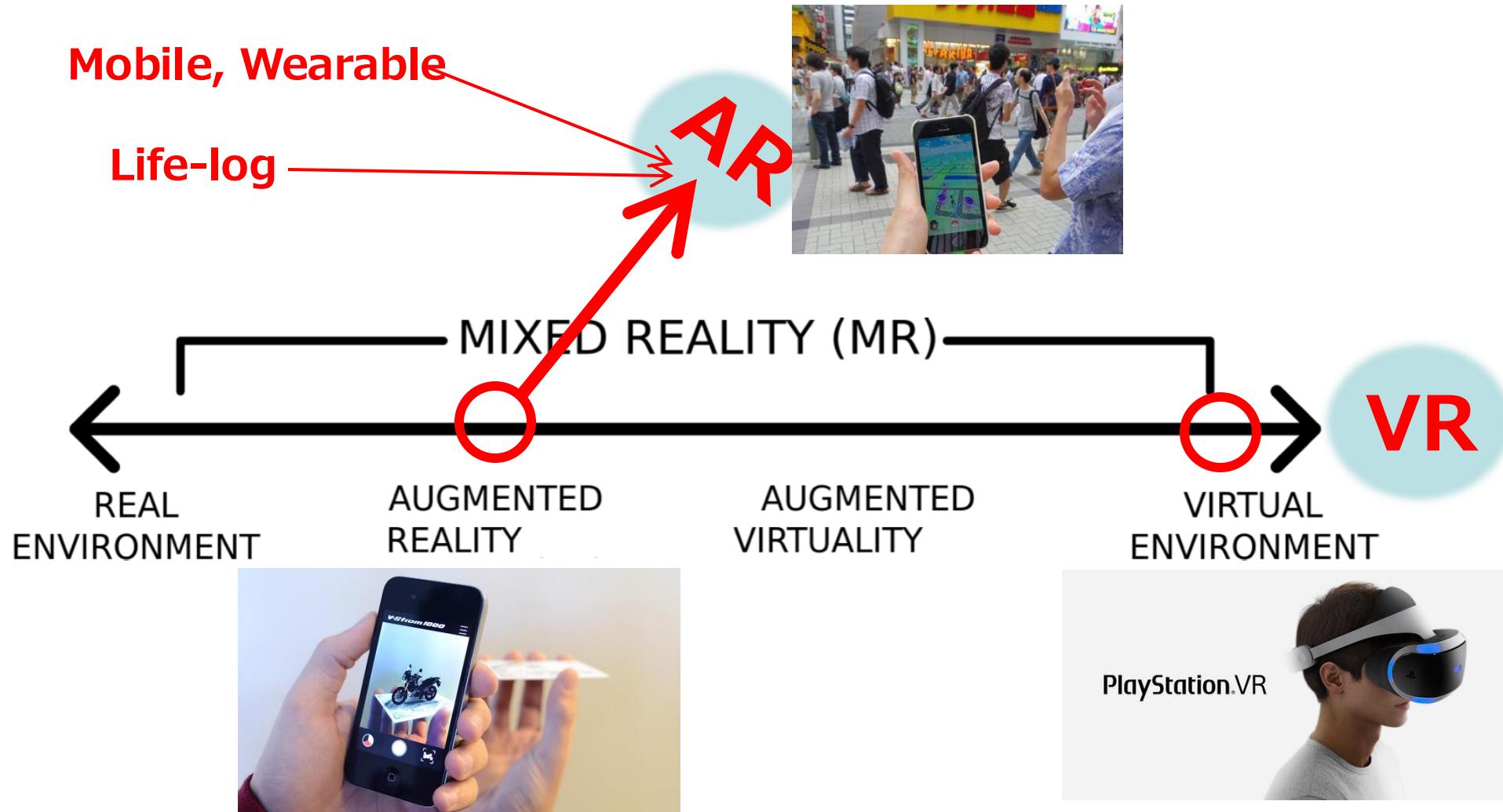
トロント大学のP.ミルグラム教授によれば、リアルとバーチャルは対立概念でなく、お互いにつながっている。バーチャルとリアルとの間にはAR(ほとんど現実の世界にバーチャルな世界を合成したもの)とかAV(ほとんどバーチャルな世界に現実の世界を合成したもの)とか、様々な中間概念が存在するとした。そしてその全体を「複合現実感(MR: Mixed Reality)の連続体」と呼んだ。



## ■ VRは、深刻な「冬の時代」を経験していない。



# ■ ARはVRの延長上にはない

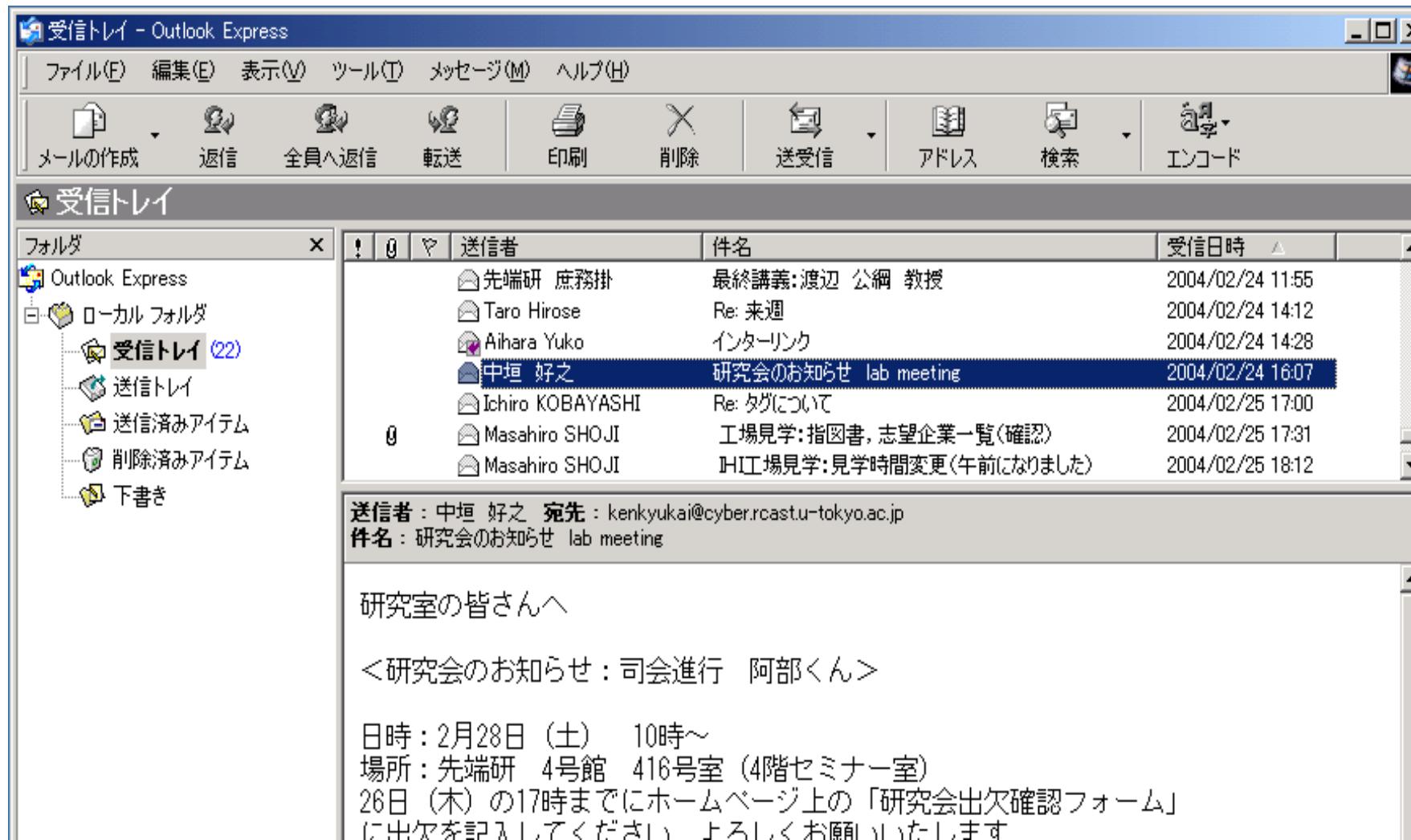


P. Milgram et al. , "Taxonomy of Mixed Reality Visual Displays," IEICE Transactions on Information Systems, (IEICE special issue on networked reality), vol. E77-D, No. 12, 1994, pp.1321-1329.

## 2. ライフログ

# ■ コンピュータは記録の道具である

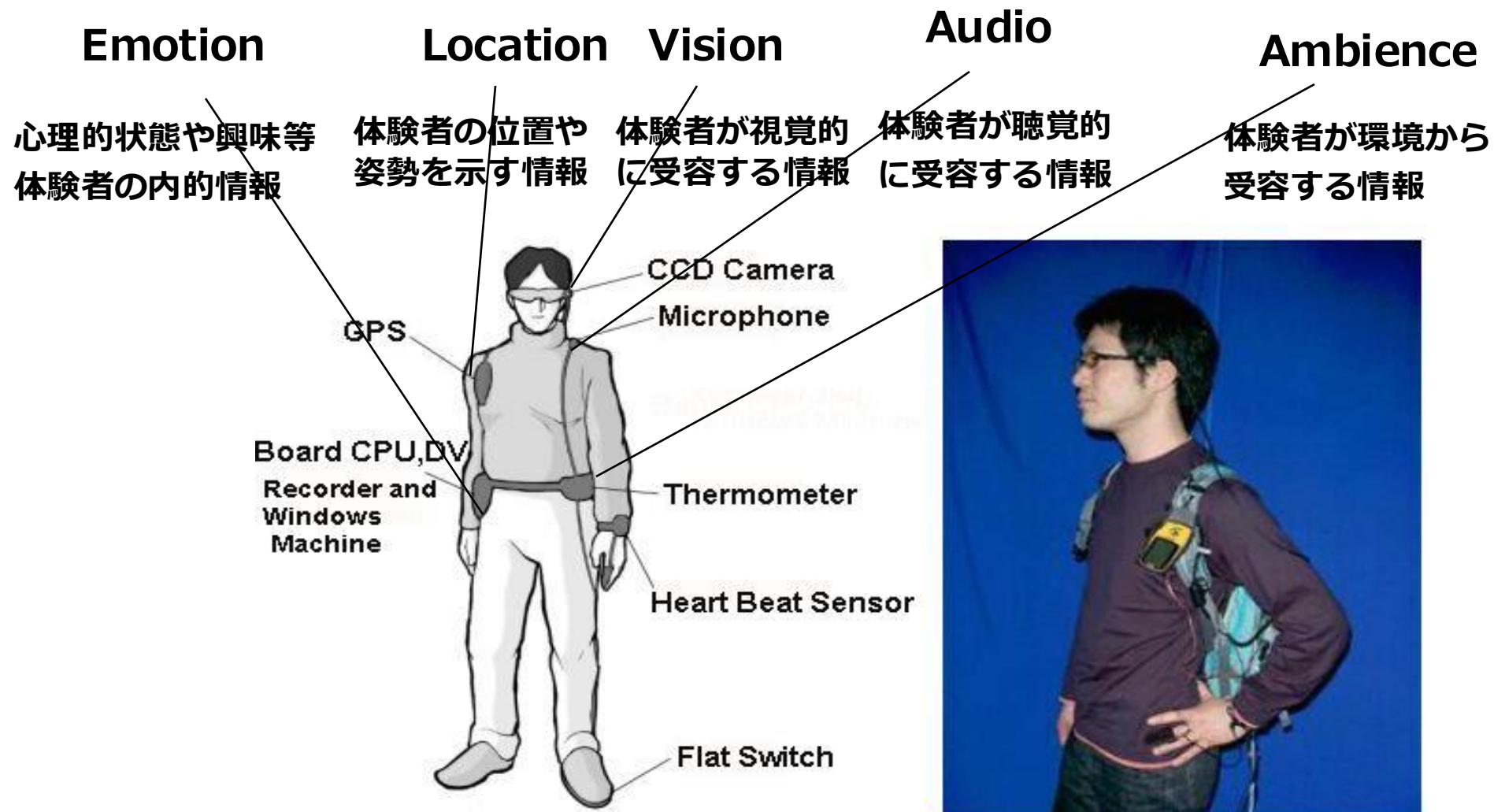
電子メールで行ったやり取りは、意図的に消さない限り、いつまでも残る。  
→ いつでもさかのぼれる「過去」



# 真鍋博の日記



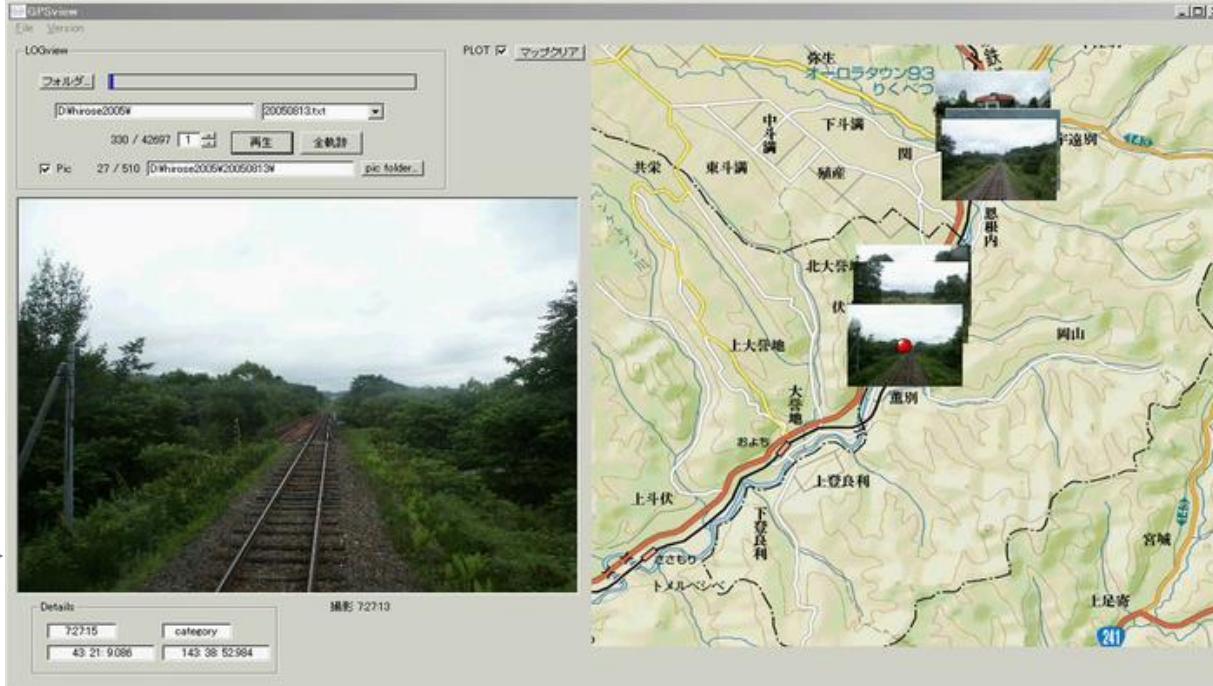
ウェアラブルコンピュータを用いれば見たり聞いたりしたことをそのままとつておける。記憶と記録の境界があいまいになる。ちなみにTV会議品質で1日16時間記録、それを70年にわたって行なっても記憶量は10TByteである。



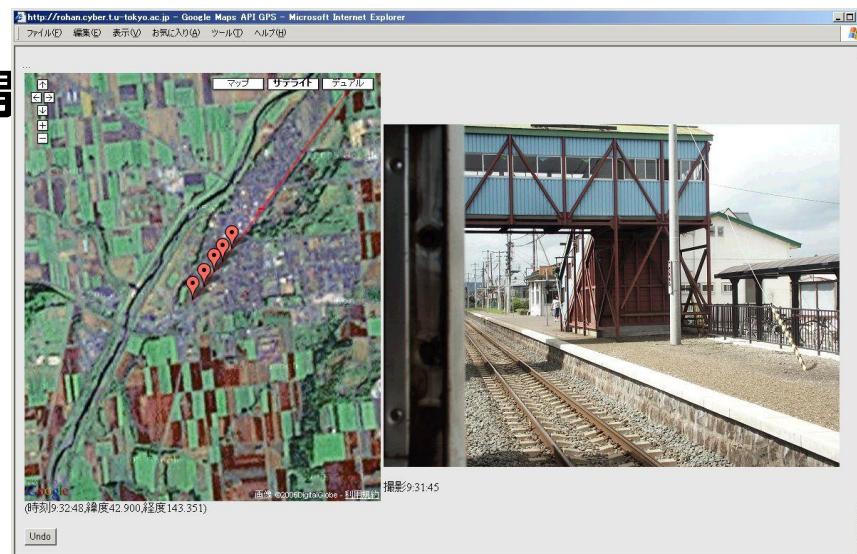
# ■ 位置情報と写真の連携



GPSで位置を取得  
PDAで記録保存  
ビデオ・カメラで画像取得

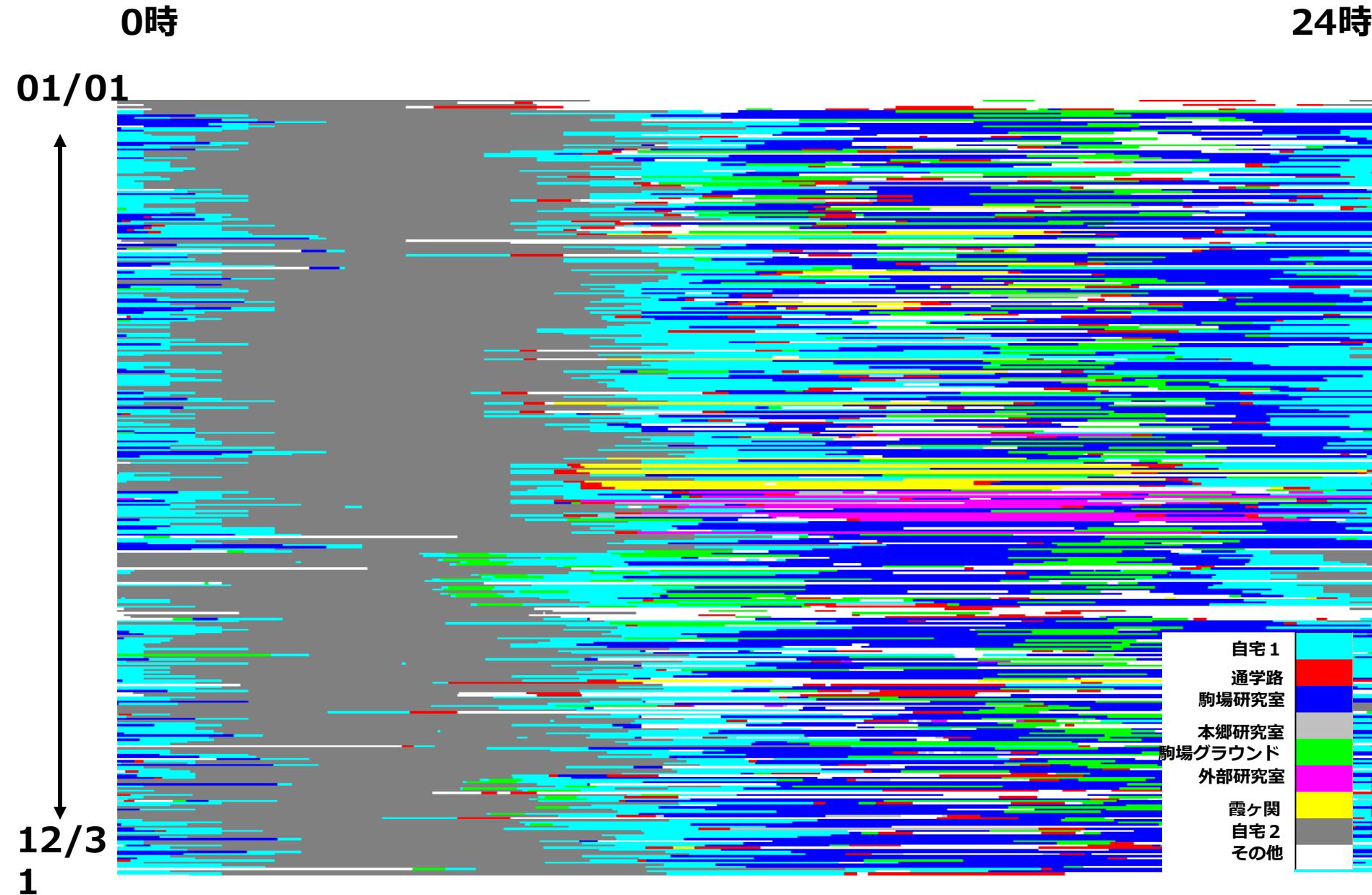


両方に含まれる時間情報を利用して  
地図上の位置と画像を並べて表示





# 長期間にわたる体験記録



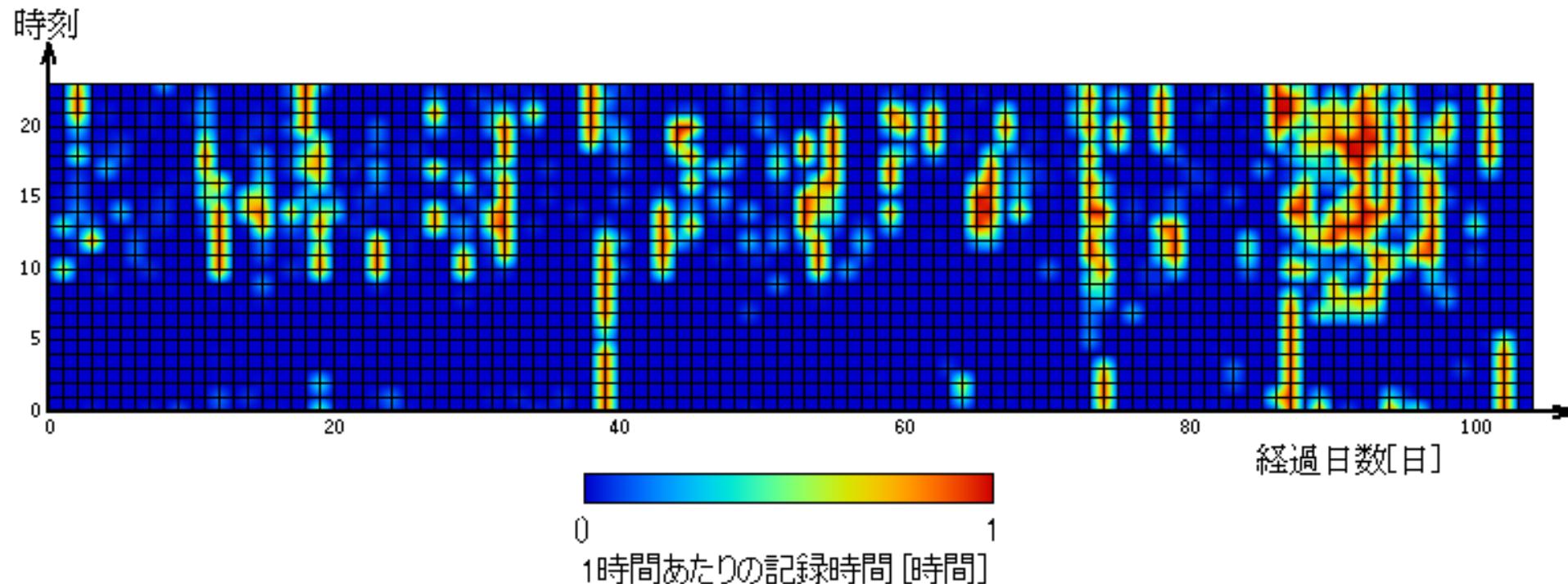
## ■ 発話の記録

9月30日～1月11日(約3ヶ月間)

平均 2時間56分55秒

最大 15時間53分42秒(12月11  
日)

最小 16秒(1月6日)



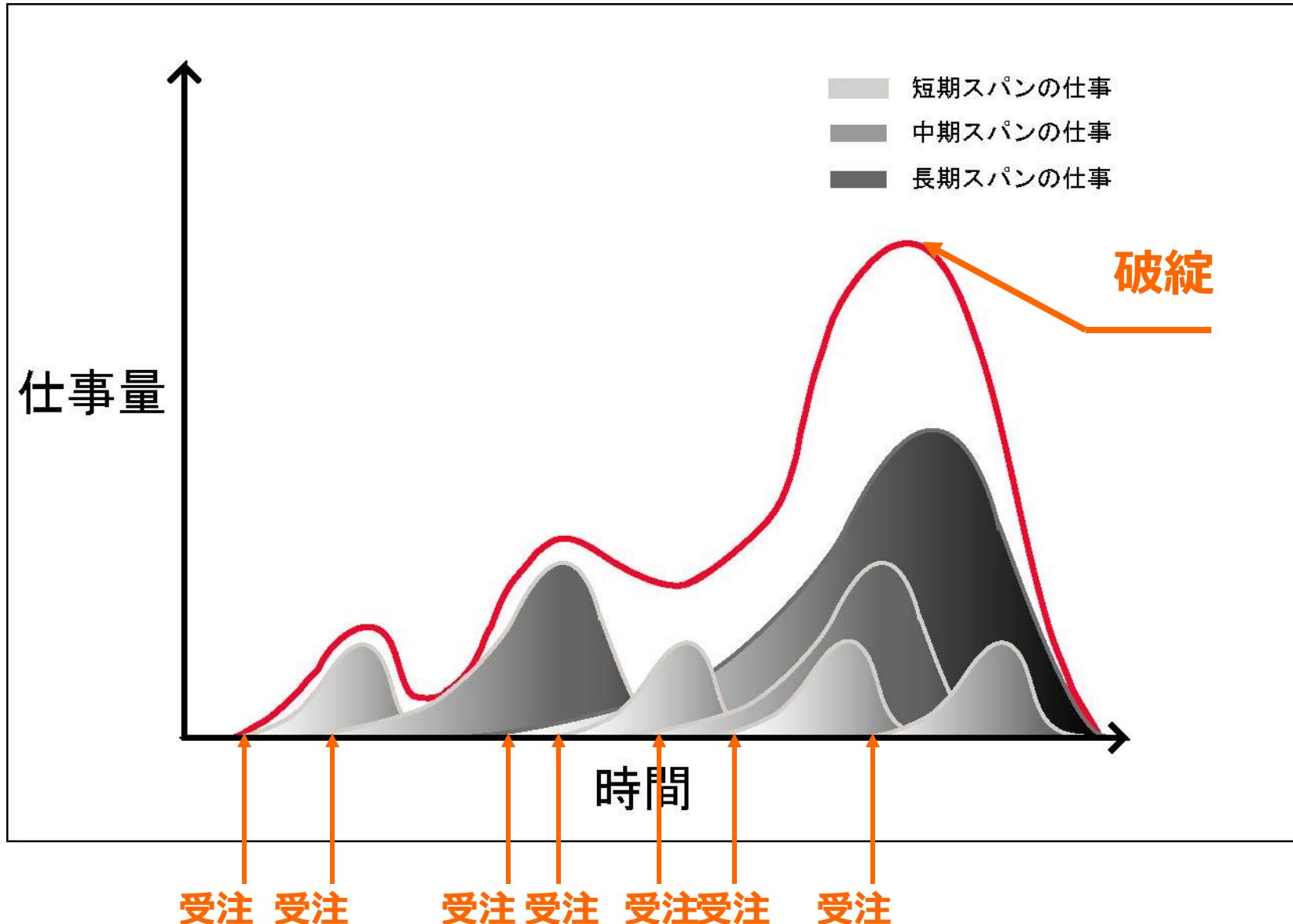
# ■ 未来の現在化

駅ナビのようにあらかじめ調べたシナリオに基づいて行動する機会が  
増えてきた。

→ 現在体験できる「未来」



## ■ 現在・過去の行為は未来に影響を及ぼす



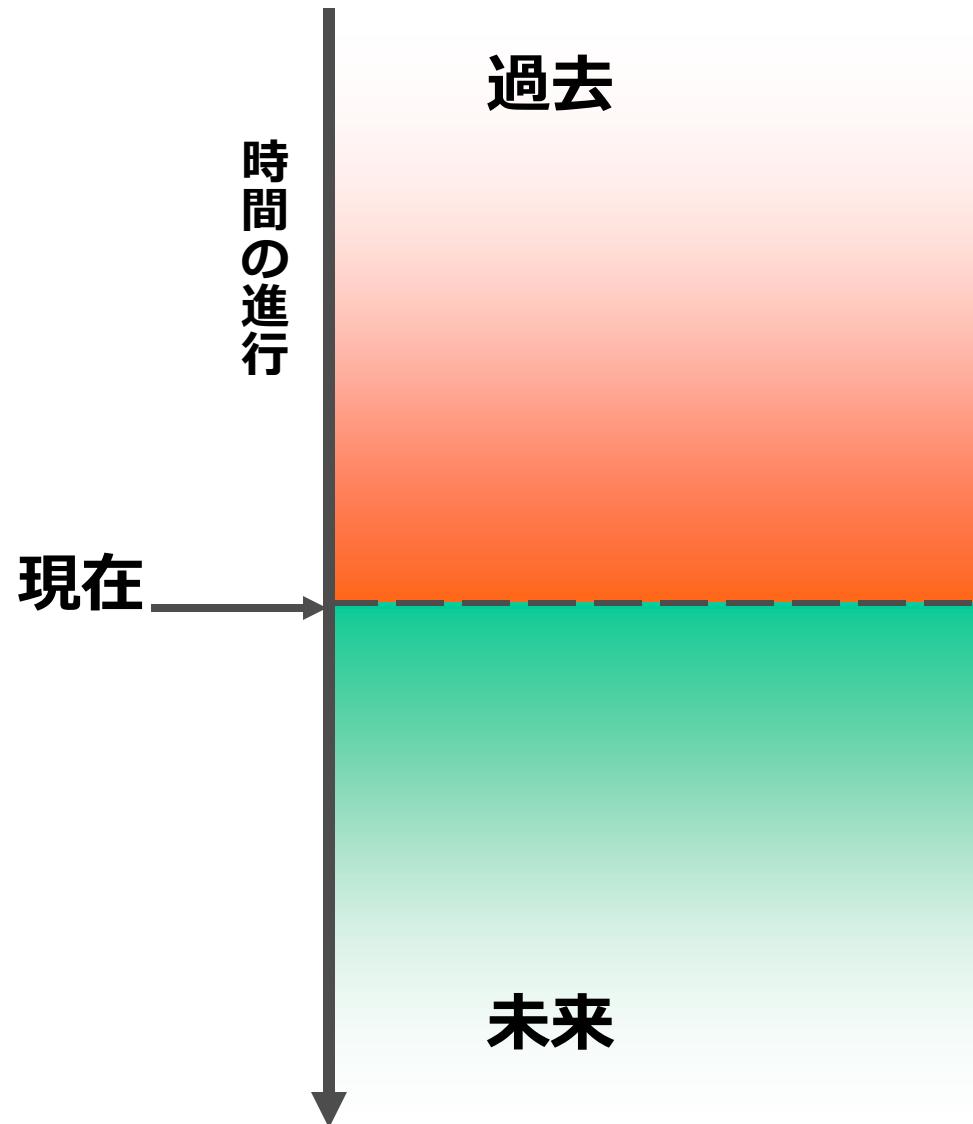
## ■ 時間軸の変容

「過去」と「未来」の現在化

歴史の消滅？

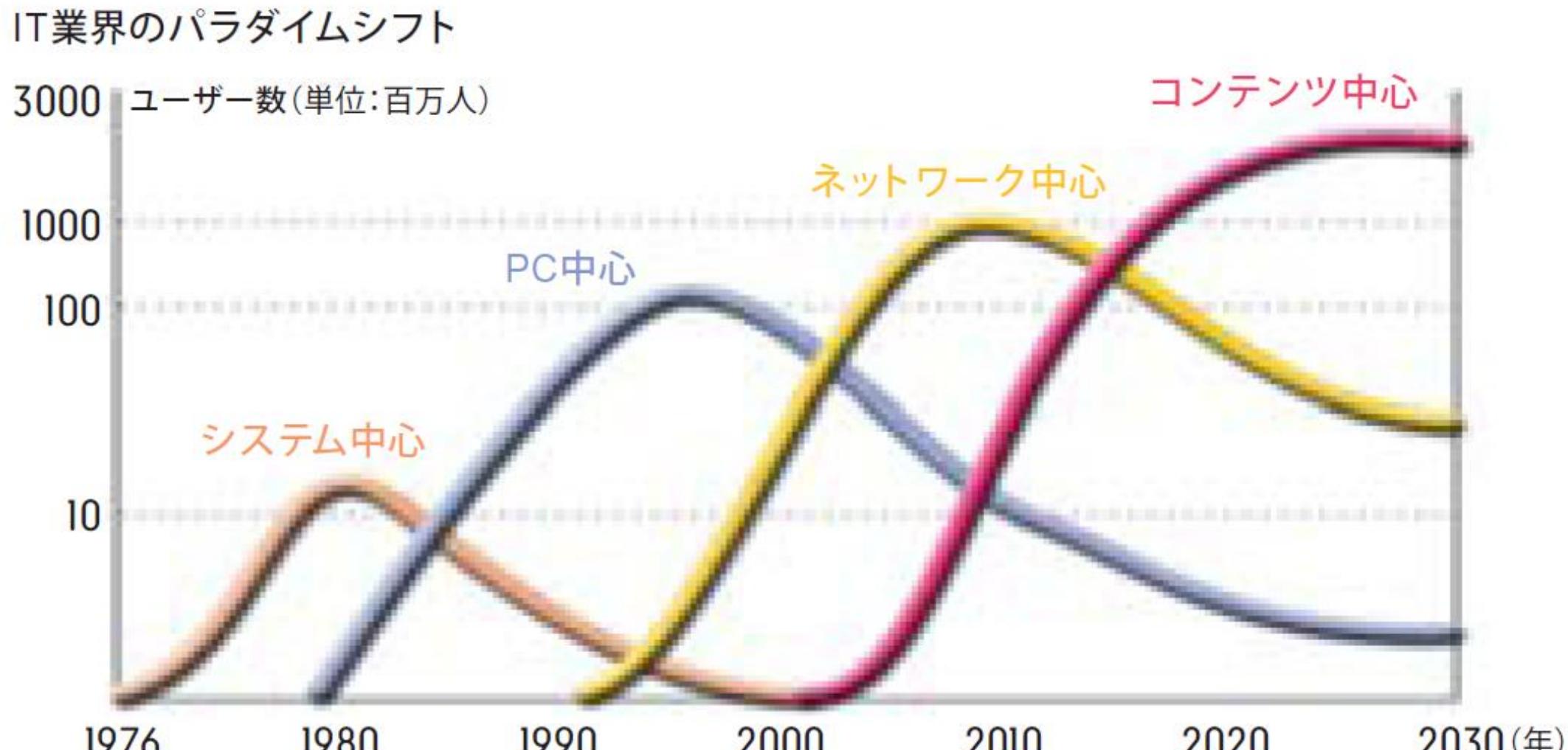
「過去」が完全に追体験可能であれば、それは「現在」である。

「未来」が完全に追体験可能であれば、それは「現在」である。



### 3. デジタルミュージアム

## ■ IT業界のパラダイムシフト

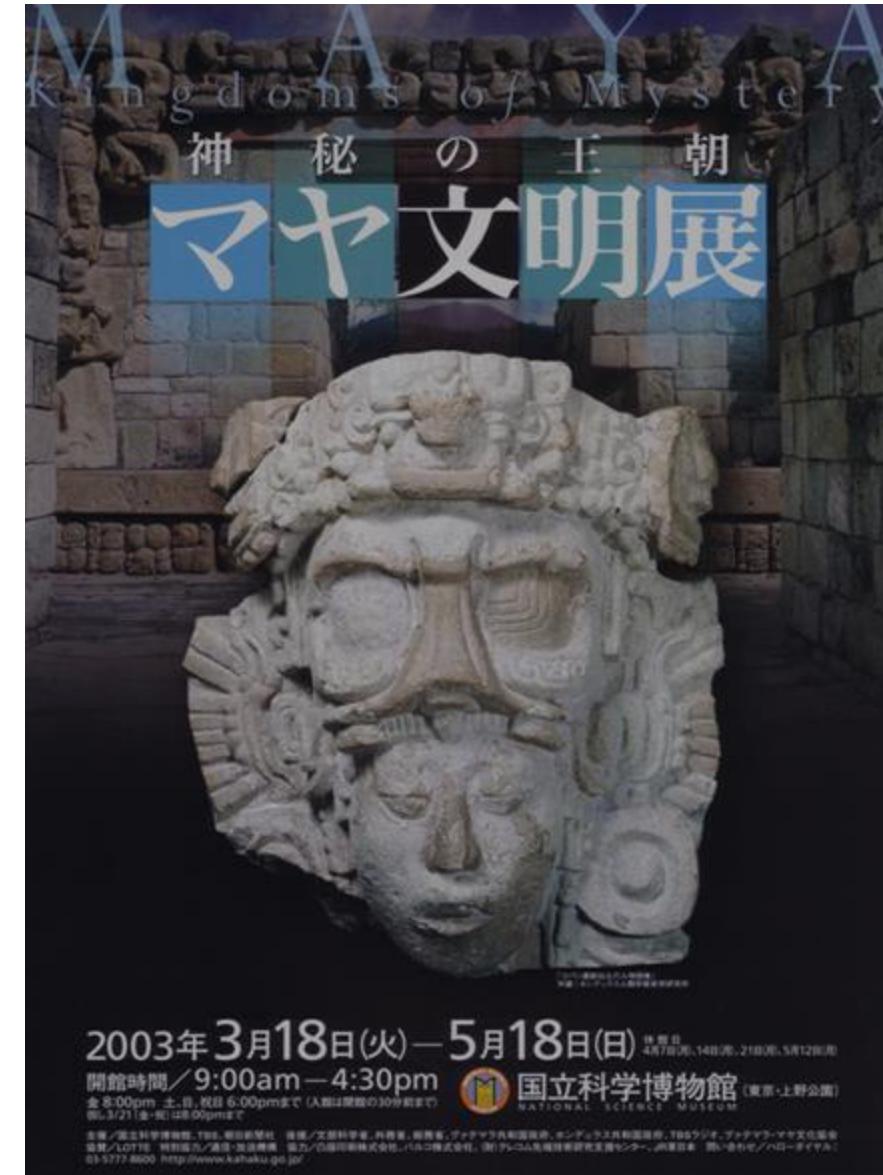


デビッド・モシュラ(佐々木浩訳) 1997 『霸者の未来』 IDGコミュニケーションズより

IBM マイクロソフト ソフトバンク ヤフー 楽天 . . .



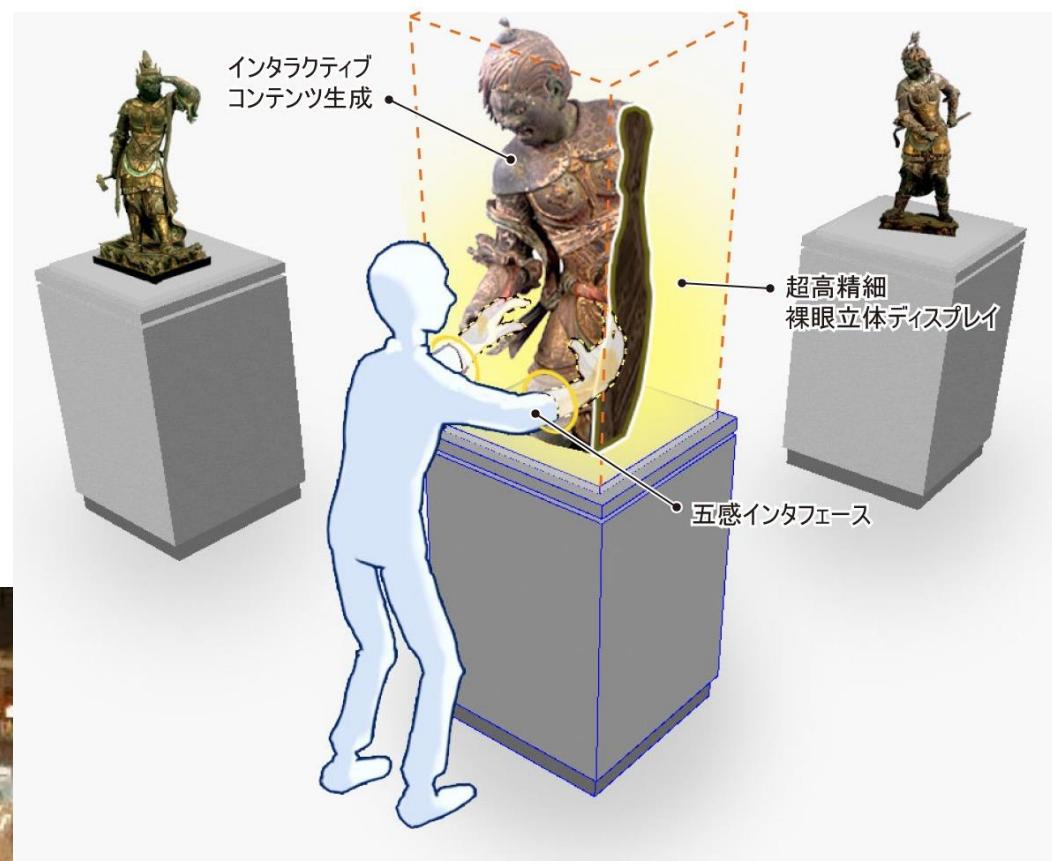
VRシアターは、マヤ文明が存在した  
当時の様子を来館者に直観的に伝える  
ために計画された



# ■ デジタルミュージアム

文科省直轄プロジェクト

東京大学・立命館大学・東京国立博物館・鉄道博物館など



# ■ モノの限界とは

- 静態保存と動態保存

「モノ」が残せるのは形だけ。その動きや働きは残せない



- 「保存」と「展示」のジレンマ

「モノ」の限界は壊れることである。われわれが史料を見ようとすればするほど、その史料が壊れる確率は高くなる。

- 時間軸上の「モノ」

「モノ」は唯一絶対であり、本物は唯一一つしかない。しかしながら、「モノ」は時間をこえて存在し、次第に変化していくものである。すべてを理解するためには、そのすべてを見る必要がある。



- 「モノ」には文脈がある

モノには訴求力があるというが、単に無文脈におかれたモノだから、十分な情報が得られるだろうか。



## 「保存」と「展示」のジレンマ

「モノ」の限界は壊れることである。われわれが資料を見ようとすればするほど、その資料が壊れる確率は高くなる。では見せなければ良いかといえば、それでは何のためのミュージアムかわからなくなってしまうであろう。ミュージアムの本性的ジレンマがここに存在する。

1921年、鉄道博物館開館。第2代鉄道博物館館長の松繩信太は、この新しい博物館の決意として「我が鉄道博物館でも動的参考品の陳列に不断の努力を払い、交通機関の実物教育研究の一助たらしめている」と書いた。（「科学知識」（1931.11.11.））館内から「手を触れるべからず」の制札を取り除き、できる限り「動かして御覧なさい」の札へと変更することに力を注いだという。

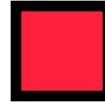
## ■ 時間軸上の「モノ」

「モノ」は唯一絶対であり、本物は唯一つしかない。ある時間断面を切り取れば確かにそれは真実である。しかしながら、「モノ」は時間をこえて存在し、次第に変化していくものである。すべてを理解するためには、そのすべてを見る必要がある。



戦艦長門





## 遺跡と遺物の分離

遺物は遺跡から発掘され、博物館へと運ばれる。多くの場合、遺跡には遺物が存在しない。

遮光器土偶 青森県木造出土  
東京国立博物館所蔵



## ■ 電車の思い出のぞき窓

- ・ 記録映像撮影時の動きを真似ると車両が走り出す + 見方を誘導



# JR神田万世橋ビル 竣工式 (2013/1/17) 「万世橋 思い出のぞき窓」

JRステーションリテイリング、東日本鉄道財団間で、システム導入を調整中



2013年9月オープン予定 JR神田万世橋ビル

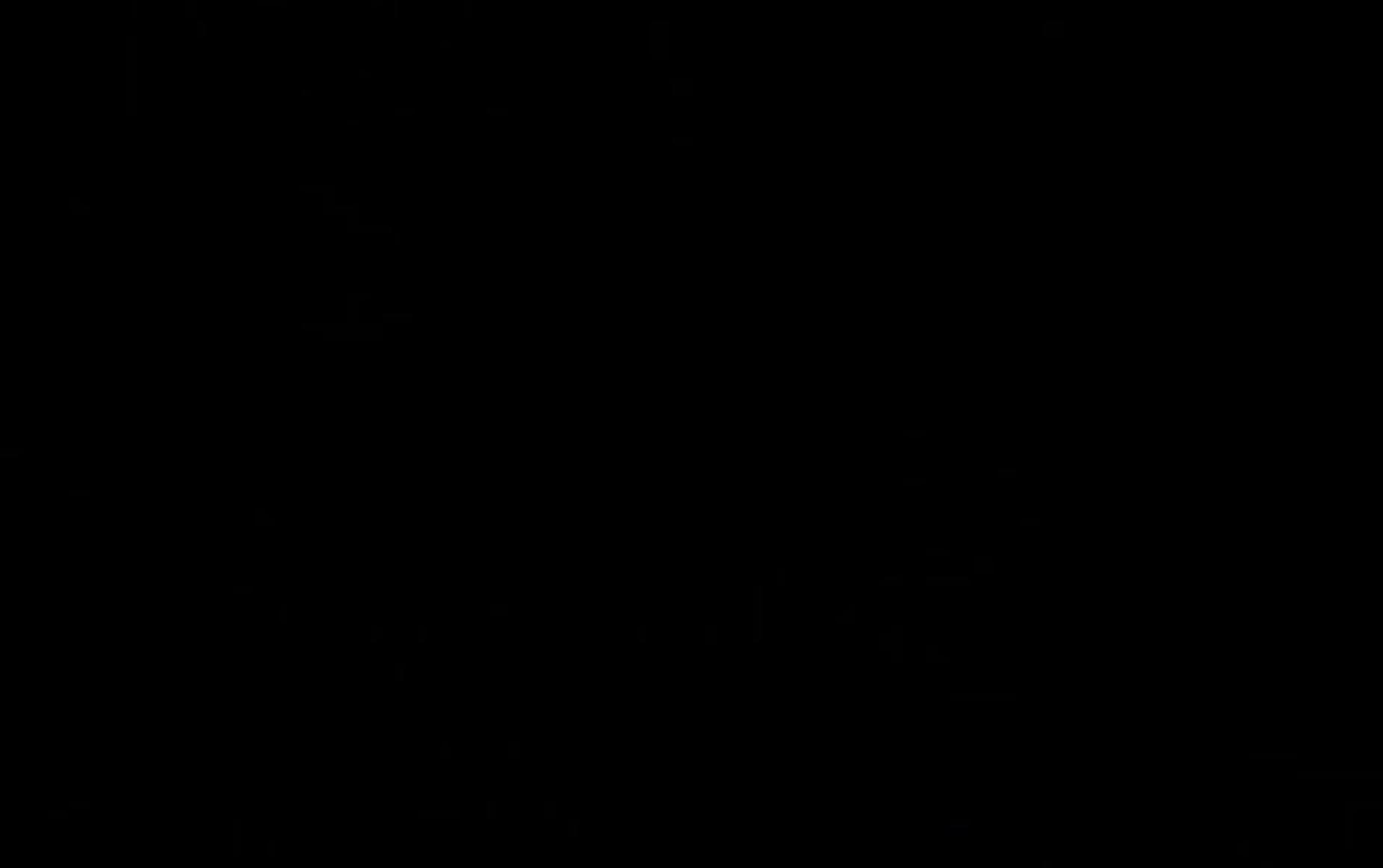


約100年前 万世橋駅

交通博物館

地域住民とのコミュニケーション

# ■ JR神田万世橋ビル 万世橋 思い出のぞき窓



## ■ 領域型展示

自然への環境負荷を最小限に押さえるために、屋外をそのままの状態で展示体験空間として活用しようという新しい展示手法である。

この発想を実現するためにもっとも有効な手段のひとつが情報機器である。たとえばウェアラブルコンピュータを用いることによって、自然環境のなかで情報環境にアクセスすることが可能である。

### ■ 2005年愛知万博



提供：隈研吾建築都市設計事務所

## ■ 広島爆心地復元プロジェクト



単に都市空間を再生するだけでも、それは大きな  
メッセージ性を持つ



■ 広島被爆体験VRツアー  
たびまちゲート広島+フジタ+東大

## 4. 第2世代のVR

## 最初のVRから四半世紀以上が経過したころ

- 技術の世代交代が進み、驚異的な高性能化低廉化が進んだほか、周辺技術（特にネットワーク環境）も格段の進化を遂げた。



出典:Wikimedia Commons



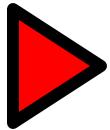
1968

1989

2016

# 第1世代VRと第2世代VRは質的に違う

第1世代VR:  
製造業のVR



第2世代VR：  
サービス業のVR

物が対象

対物スキルが重要問題

人が対象

対人スキルが重要問題



# サービスVRトレーナー



■ 新型コロナ禍

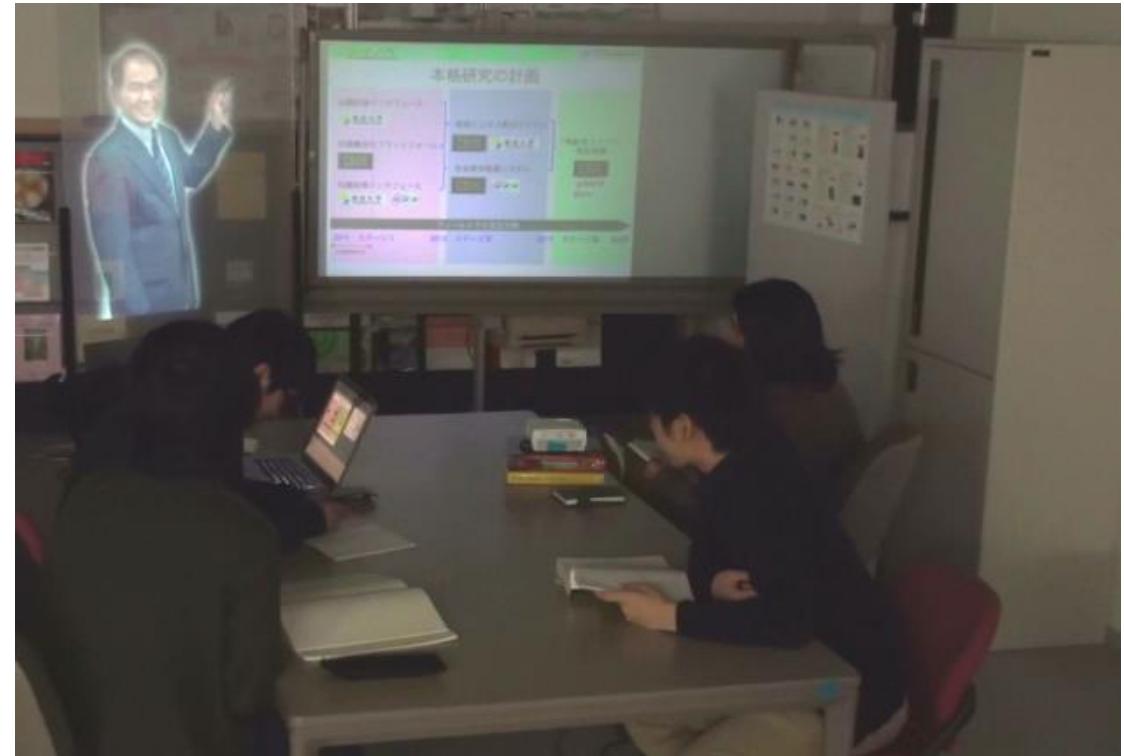
▶ 在宅勤務の急激な普及  
オンラインリテラシーの急速な向上



## ■ テレプレゼンス（遠隔臨場感）

遠隔臨場感技術によって、空間を超えての就労が可能となる。

テレプレゼンスは存在感と臨場感を体現できる新たなメディアである



存在感：遠方の世界に自分を感じさせること

臨場感：遠方の世界を体験できること

## ■ メタバース(metaverse)

“Meta”とは、「あとに」という意味の古代ギリシャ語の接頭語  
ある学問や視点の外側に立ってみることを意味する。

“-verse”とは、天文学用語の「世界」> Universe

仮想的に強化された物理的現実と、物理世界に整合性を持った仮想空間の融合を指した現実世界のこと。

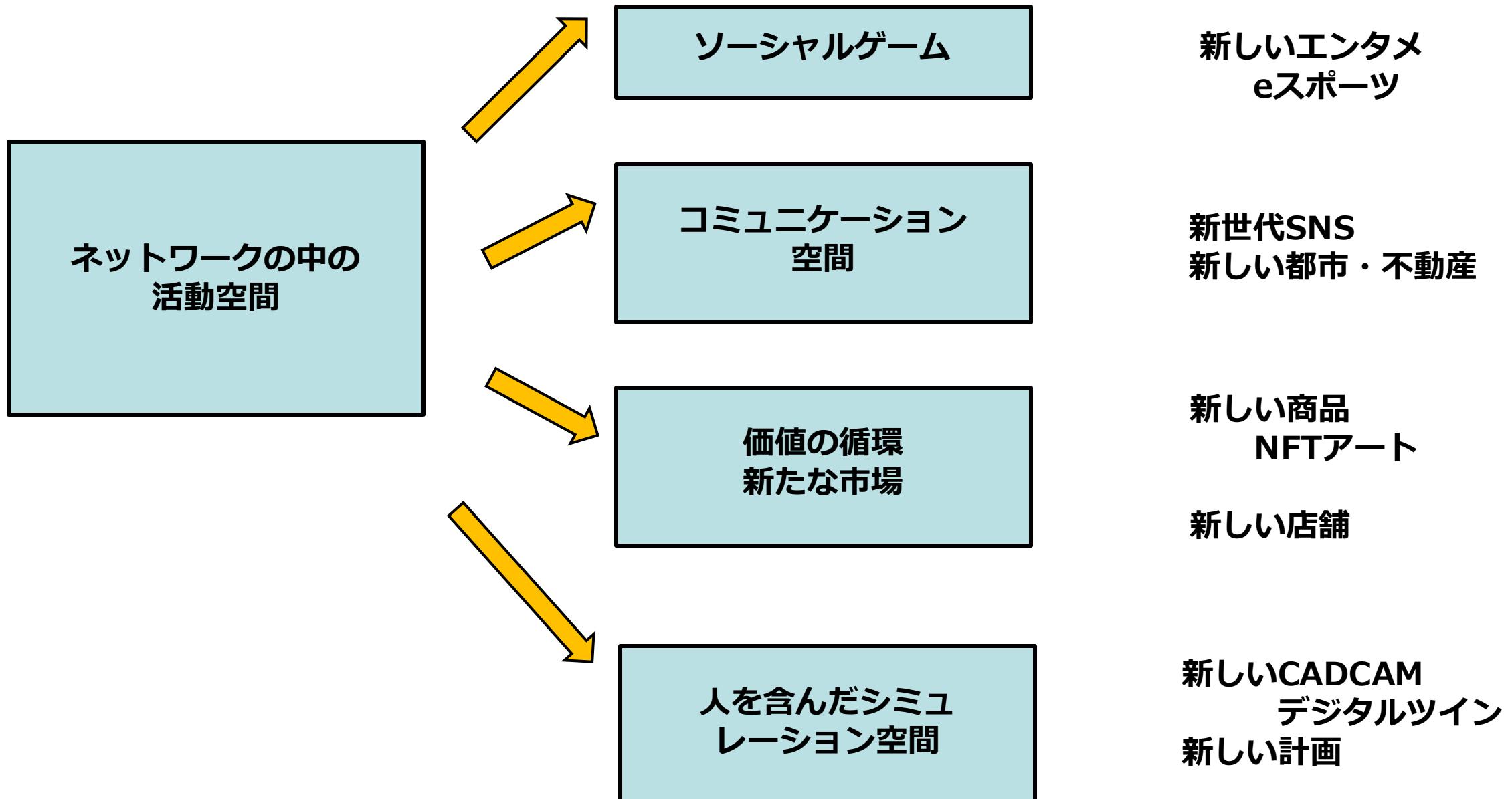
コンピュータの中に構築された3次元の仮想空間やそのサービスを指す。

AR/VRと同義のように思えるが、いくつかの点で軸足が違う。

一番大きい違いは、複数人のコミュニティであるという点。

インターネットにおける“Web”などと同じ役割の単語が“Metaverse”である。

# ■ メタバースにはいろいろな意味付けが可能



## 5. 人のアーカイブ

# ■モノとコトのさらに背景にあるのが「ヒト」



熟練者は往々にして、技術の言語化に長けていない。  
知識は暗黙知化されがちである。  
無理な言語化は誤解を招く

## デジタルオーラルヒストリー

- 高齢者の社会貢献
- 自分の生きてきた証を残す欲求
- 若い世代への知識伝達



## ■ アバタ

メタバース空間内の身体・自分自身。  
これによって、空間内で自由に活動することができる。



フォトリアルアバタ  
多数台のカメラからの画像により作成された3次元人体像

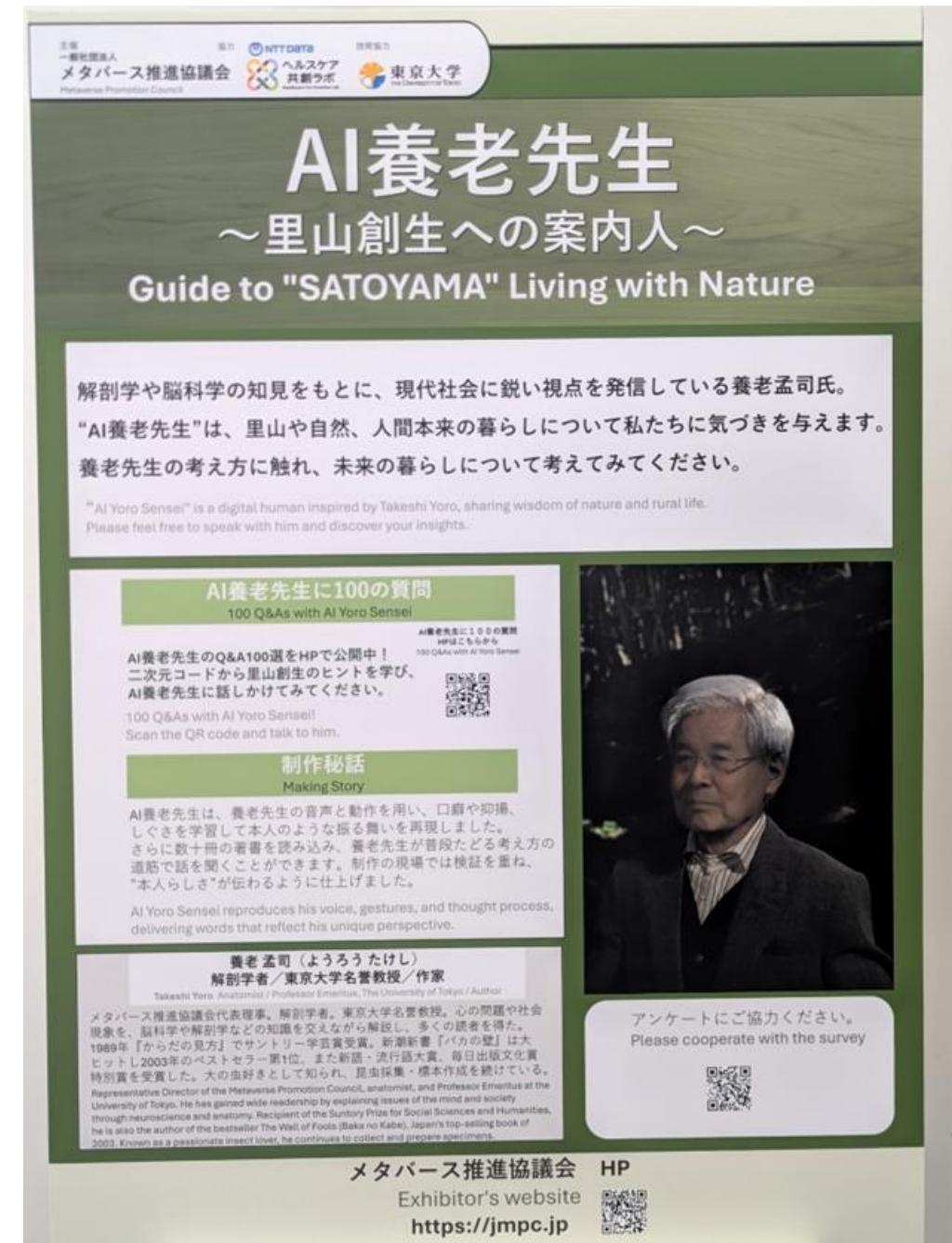


# ■ AI養老先生 メタバース推進協議会

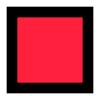
## 万博展示

解剖学や脳科学の知見をもとに、現代社会に鋭い視点を発信している養老孟司氏。

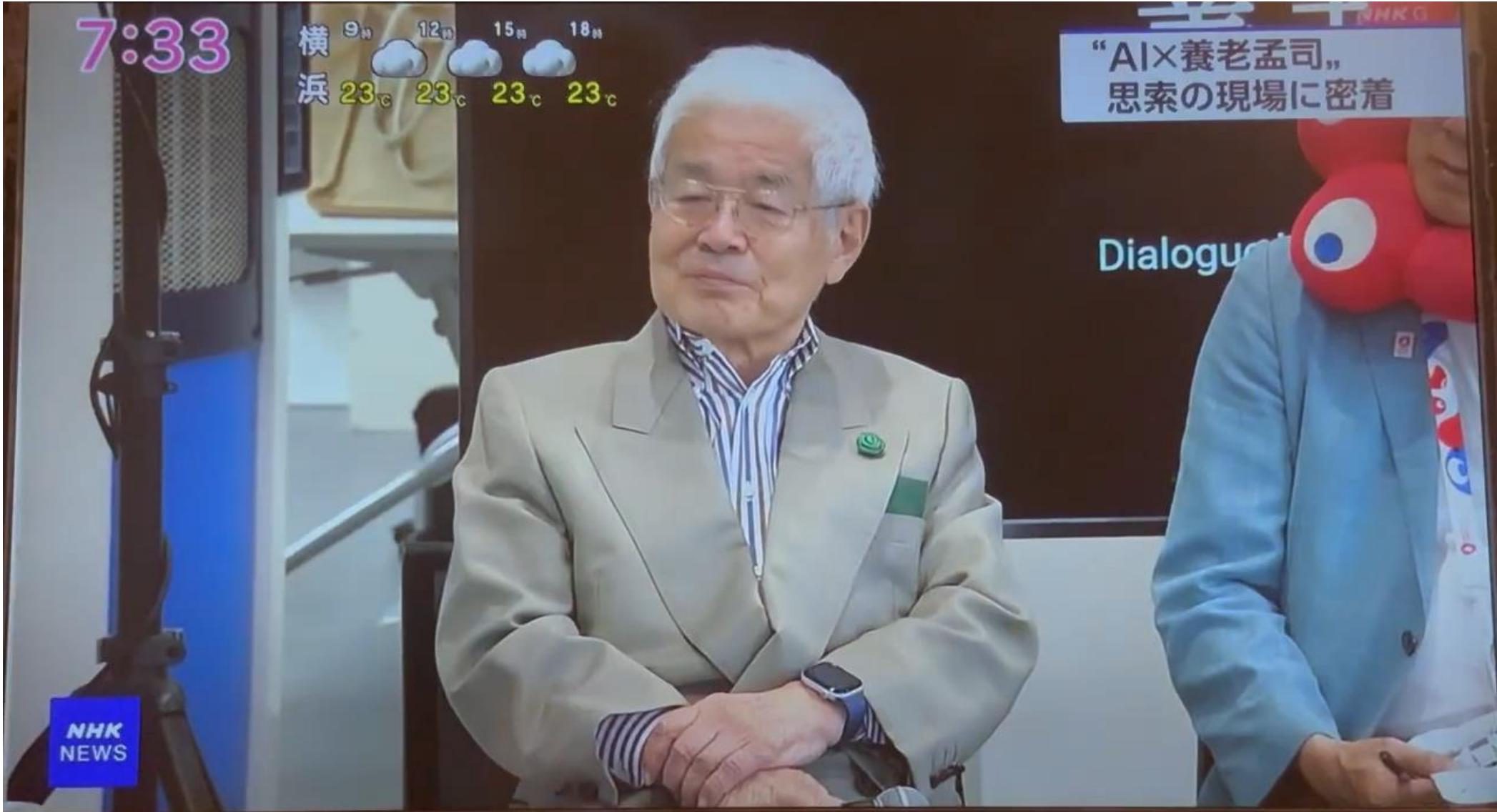
AI養老先生は、里山や自然、人間本来の暮らしについて私達に気づきを与えます。養老先生の考えに触れ、未来の暮らしについて考えてみてください。



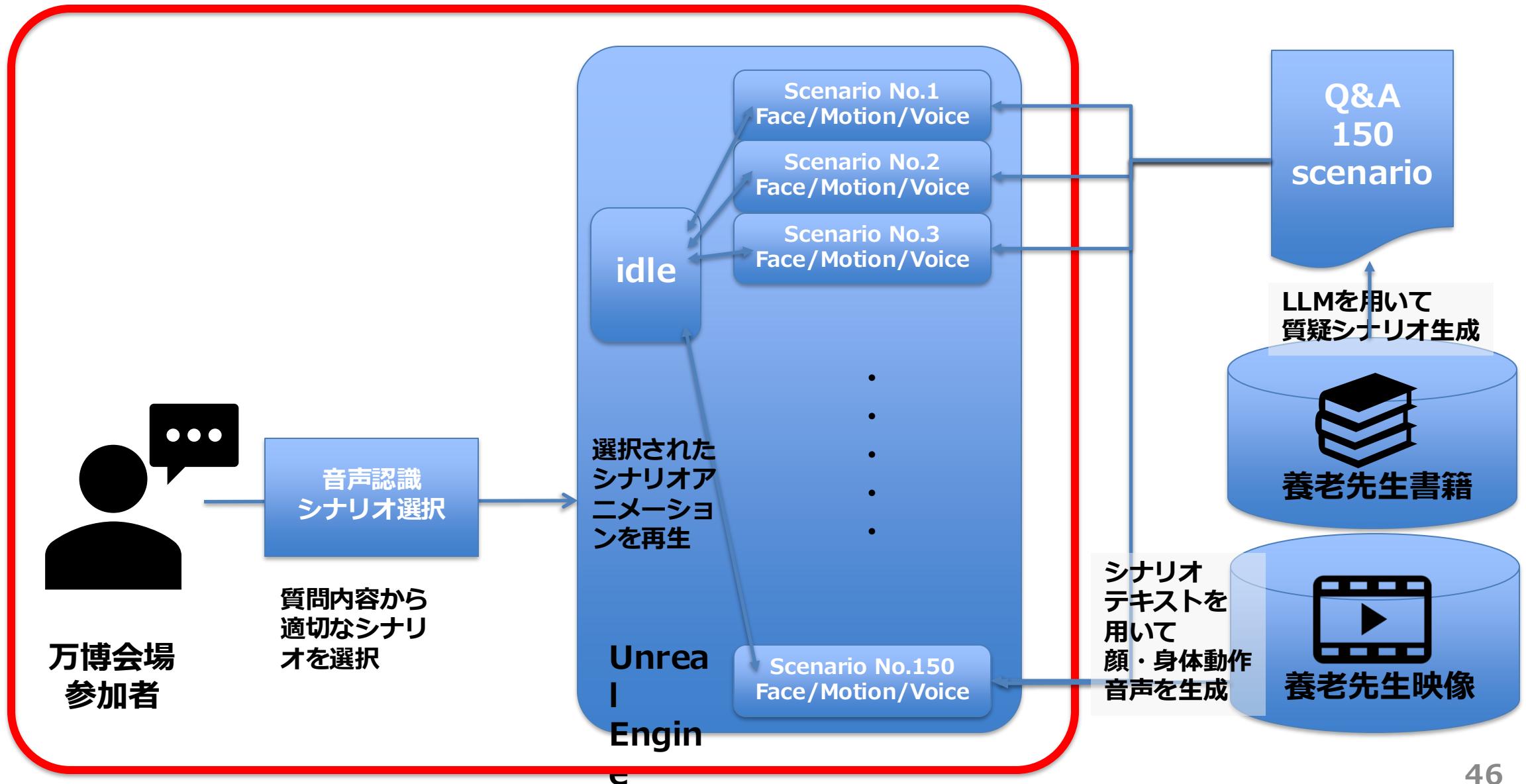
The image shows a digital exhibition booth for "AI Yoro Sensei" at the "Metaverse Promotion Conference". The booth features a large green banner with the text "AI養老先生" and "Guide to 'SATOYAMA' Living with Nature". Below the banner, a text box states: "解剖学や脳科学の知見をもとに、現代社会に鋭い視点を発信している養老孟司氏。" and "AI養老先生" is a digital human inspired by Takeshi Yoro, sharing wisdom of nature and rural life. Please feel free to speak with him and discover your insights." A QR code is provided for interaction. To the right, a portrait of Takeshi Yoro is shown. At the bottom, there is a call to action: "アンケートにご協力ください。Please cooperate with the survey". The footer includes the text "メタバース推進協議会 HP Exhibitor's website <https://jmpc.jp>" and a QR code.



# AI養老先生 (2025/10/3)

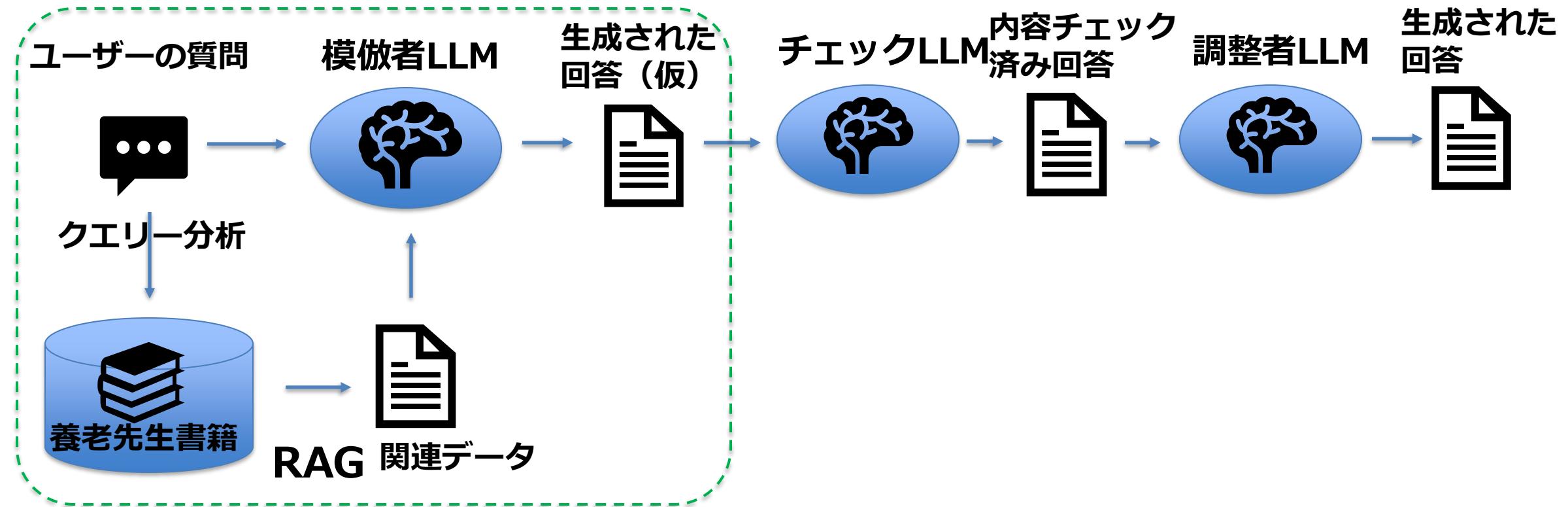


# Virtual養老先生の全体設計



## ■ システム概要図（シナリオ生成）

- ・ 十数冊の養老先生の書籍を学習
  - 模倣者LLMはユーザーの質問から、RAGを利用して養老先生の書籍から関連するデータを検索、回答を生成する
  - 調整者LLMは生成された回答が書き言葉の場合、養老先生らしい話し言葉に調整する







# 音声と動作の生成

- ・ 養老先生らしい音声と動作を生成
  - Youtubeのデータから音声と動作を学習
  - シナリオ文章から音声と動作を生成.

養老孟司の部屋

@養老孟司の部屋・チャンネル登録者数 22.6万人・1379 本の動画

1937年（昭和12年）、小児科医・養老静江（1899～1995）の次男として鎌倉市で生...さらに表示

[youtube.com/channel/UC\\_h4JsXCMhC1al0IkmoaW8g](https://youtube.com/channel/UC_h4JsXCMhC1al0IkmoaW8g)、他 2 件のリンク

チャンネル登録

ホーム 動画 再生リスト 投稿 検索

新しい順 人気の動画 古い順

戦後日本の終わり 17:37

日本政府の嘘 8:25

メディアの嘘 13:51

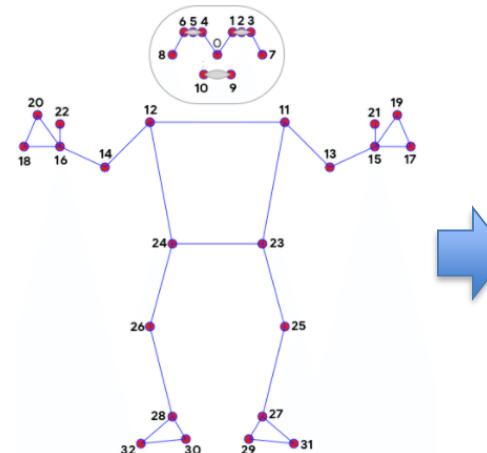
都市生活に警告 24:02

【養老孟司】戦後の日本が今終わりました。その理由を養老先生がお... 2071回視聴・6時間前

【養老孟司】日本政府の嘘とは？養老先生が感じた理不尽をお話し... 5558回視聴・1日前

【養老孟司】新聞 テレビ 雑誌等のメディア（特にNHK）は信用でき... 2万回視聴・2日前

【養老孟司】都市で暮らす皆さんへ、養老先生から注意することが... 2718回視聴・3日前



よ, う, ろ, う, , , ,

## 6. デジタルエンターテインメント

## ■ デジタルエンターテインメントの事例



### ボーカロイド

音声合成AI+音楽AIから始め、ノンメジャーの音楽クリエーターの創作活動をSNSを通じて活性化し、さらには人がボーカロイドの表現をまねることで、日本固有の音楽シーンを作り上げるなど、コンテンツや日本文化創出にも大きな役割を果たした。



### ペンライト・ライブエンターテインメント

コンサートなどの際、観客が購入したペンライトの発光制御を行うことによって観客席全体に様々なパターンを動的に生成し、コンサート会場全体を演出する。コンテンツのライブ化が注目される今、建築的手法によらない情報的コンサート会場は新しいライブエンターテインメントの可能性を開いた。



### バーチャルプロダクション・システム

VR特有の技術である視点運動型カメラとその映像の表示技術を用いて、高度なスクリーンプロセス技術が開発された。基本的にはVR技術の応用であるが、映画やTVなどの創作行程において、十分な採算性と経済規模を有するVR技術の応用先を発見したことは画期的である。

## ■ デジタルエンターテインメントの事例



### デジタルアニメ

日本のアニメの競争力は依然として大きい。アニメの制作工程全般にデジタル技術の導入特に生成AIの導入が期待されている。2次創作の分野もデジタル化が進む



### E-Sports

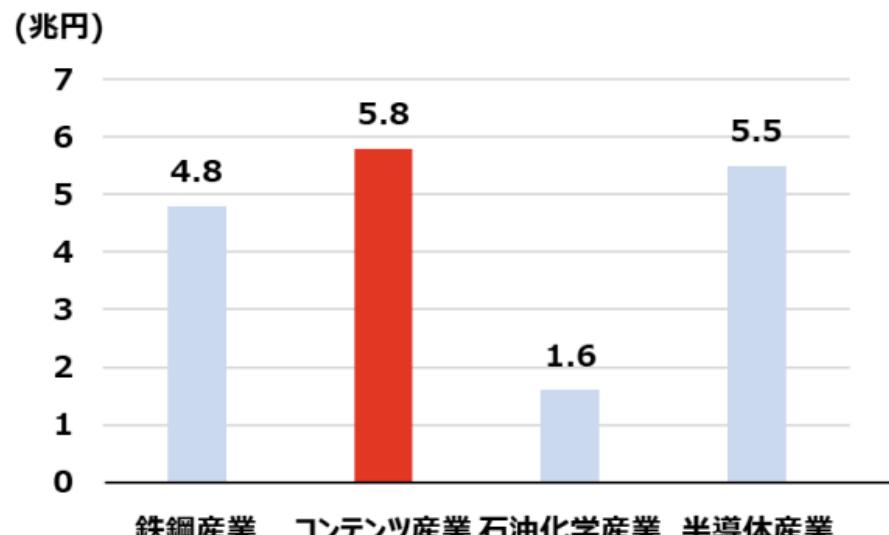
技術的にはゲームの延長であるが、従来のスポーツイベント枠組みの中に組み込むことによって、ゲーム界・スポーツ界の多くにプラスの影響を与えることとなる。

## ■周辺状況

エンターテインメントは、人々が楽しむための様々な活動やコンテンツを指す言葉であるが、今や、娯楽だけでなく、教育や福祉の分野にまで広がり、様々な出来事に「価値」を付加するための活動にまで意味拡張されている。

アニメやゲームを中心とするコンテンツ産業の輸出額が増大し、昨年には内閣府がこの領域を基幹産業として宣言したことは記憶に新しい。2023年の貿易統計によれば、その金額は5.8兆円であり、これは鉄鋼産業・石油化学産業を超えて、半導体産業とほぼ同額の勢いである。わが国最大の自動車輸出額が21.6兆円であるから、もはや背中が見えてきた。

さらに、ごく最近の報道によれば、エンタメ主要9社の時価総額が自動車主要9社のそれを上回ったとのことである。



(注) 2023年のデータ

(注) 鉄鋼産業・石油化学産業・半導体産業については輸出額



### エンタメ 主要9社

- ・ソニーG
- ・任天堂
- ・バンナム
- ・コナミG
- ・カブコン
- ・ネクソン
- ・サンリオ
- ・東宝
- ・スクエニ

### 自動車 主要9社

- ・トヨタ
- ・ホンダ
- ・スズキ
- ・SUBARU
- ・日産
- ・いすゞ
- ・ヤマハ発
- ・三菱自
- ・マツダ

# エンターテインメントとは

エンターテインメントとは、単なる娯楽以上のものとして、何らかの行事を実施し、それに伴って行われる芸術的、芸能的、あるいはスポーツなどのプレゼンテーションにより、多くの人々の心に直接訴えかけて感動を与え、共感、同調を呼び起こし、希望を与え、生きる喜び、そして未来への夢と生きていくための力を与えること、すなわち人々に幸福をもたらすこと。

京都大学 経営管理大学院 湯山茂徳

人と動物の違いは高度な認知能力を持ち、複雑な社会を形成し、互いに心を通じ合うところにある。だとすれば、エンターテインメントは、人間が人間として生存していくための最も重要なスキルに関する概念である。

エンターテインメント概念の導入とは、これまで意味論を意識的に除外してきた情報科学の分野にとって、「おもしろい」「楽しい」「好き」などの価値的側面を導入することである。

今後のインフラは大量の人的要素を相手にするため、従来の物理学ベースの議論では機能しない場合が多い。あえて言えば心理学的ベースの知識が不可欠である。

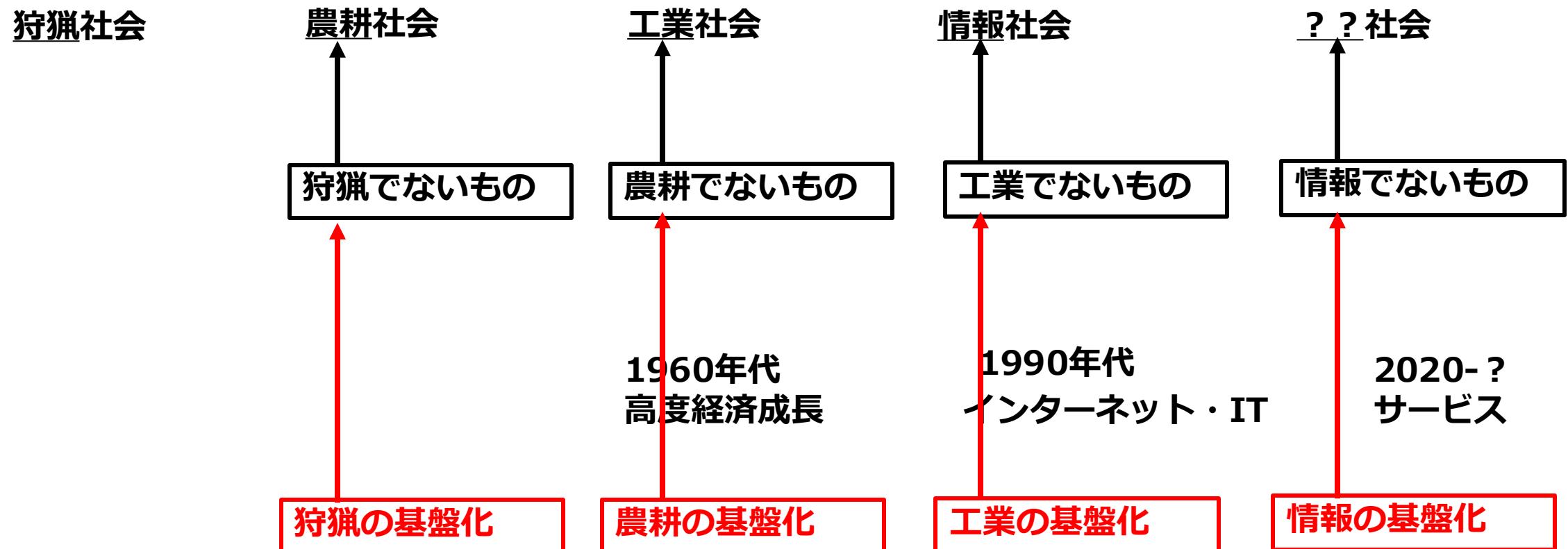
人々を本気にさせる技術が必要である。



## 7. Society5.0にむけて

# ■ 社会はSociety5.0へ

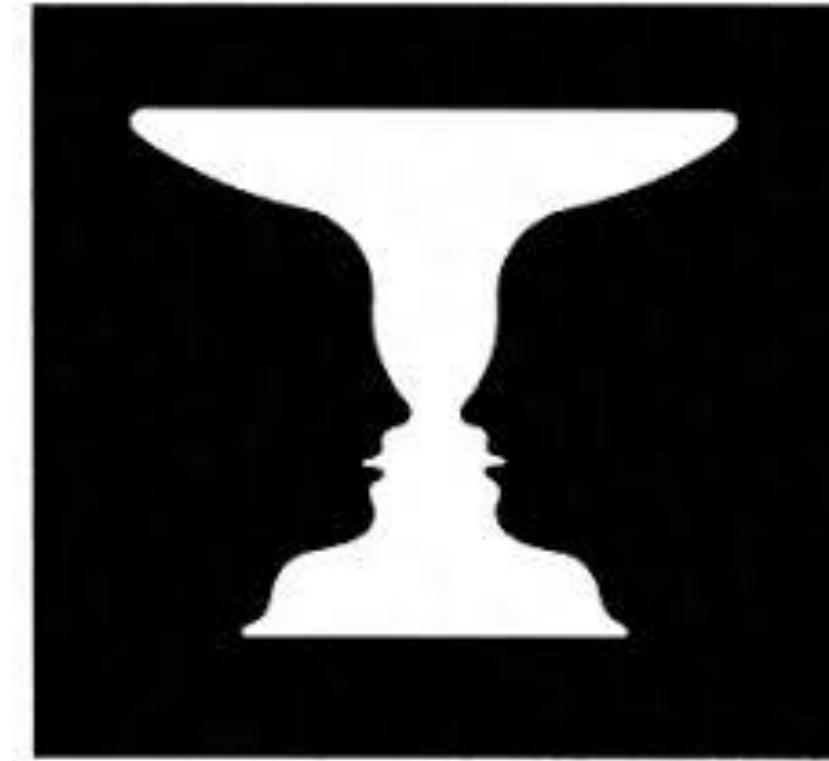
Society1.0 → Society2.0 → Society3.0 → Society4.0 → Society5.0



## ■ 「図」と「地」

視野に二つの領域が存在するとき、一方の領域に形が見え、もう一つの領域は背景である。前者を「図」といい、背景を「地」という。

図は脚光を浴びるが、その時その時の話題にすぎないので、いやなら捨てればいい。背景は地味だが、捨てると全体が足をすくわれる。



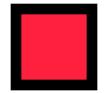
## ■ 「図」の技術と「地」の技術

技術は、最初は個別的（図）。（いやなら捨てればいい。）

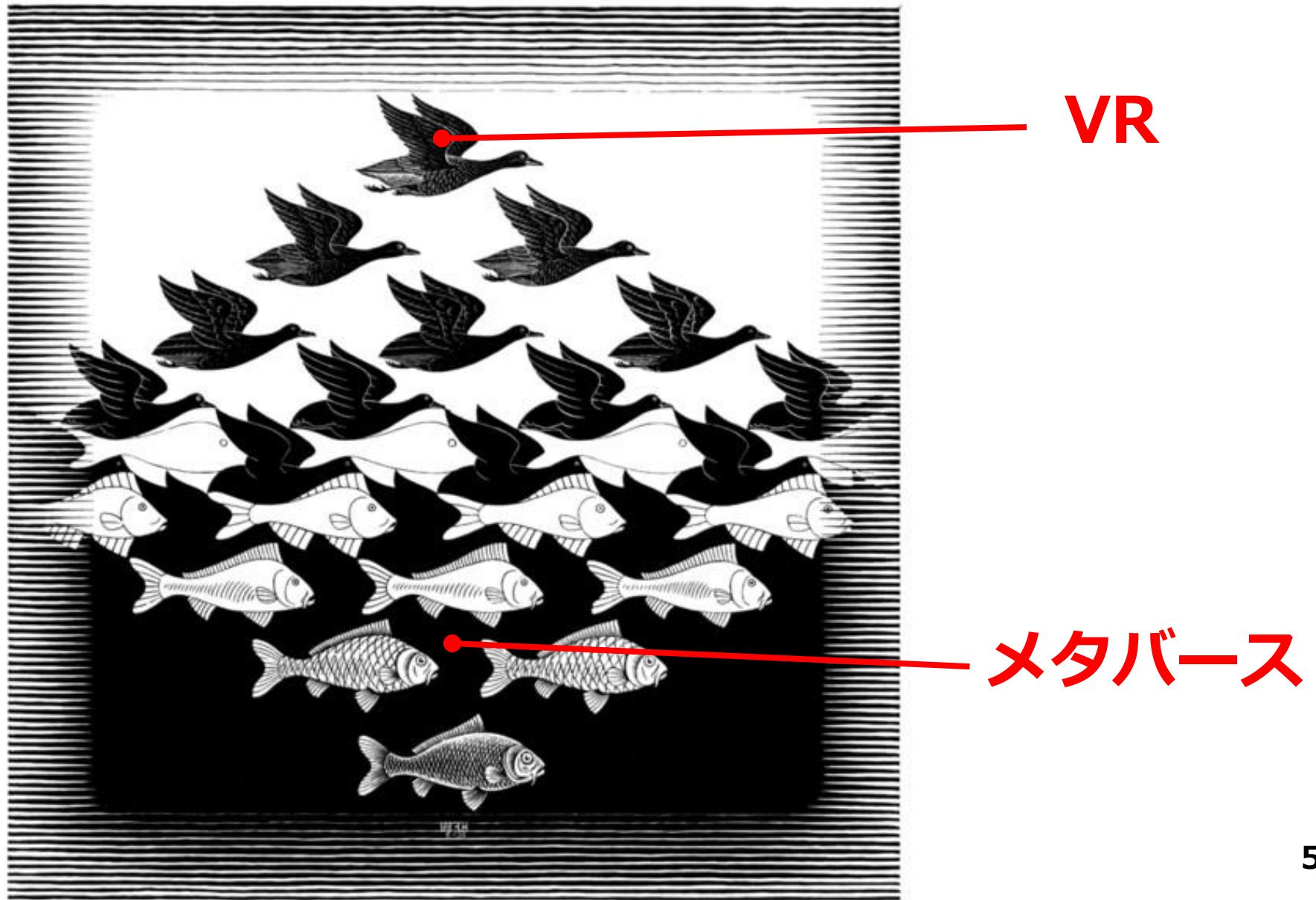
しかし本格化してくると技術は環境化し（地）、我々の全生活と関係するようになり、簡単には捨てられなくなる。

「ルビンの壺」

VRは図の技術 メタバースは地の技術



## 「図」と「地」の転換



1. VRのこれまで
2. 第2世代のVR
3. 新型コロナ禍とメタバース
4. 空間と身体
5. デジタルエンターテインメント
6. Society 5.0 にむけて

