

クレジット:

UTokyo Online Education 学術俯瞰講義 2018 廣瀬通孝

ライセンス:

利用者は、本講義資料を、教育的な目的に限ってページ単位で利用することができます。特に記載のない限り、本講義資料はページ単位でクリエイティブ・コモンズ 表示-非営利-改変禁止 ライセンスの下に提供されています。

<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>

本講義資料内には、東京大学が第三者より許諾を得て利用している画像等や、各種ライセンスによって提供されている画像等が含まれています。個々の画像等を本講義資料から切り離して利用することはできません。個々の画像等の利用については、それぞれの権利者の定めるところに従ってください。



VR2.0の世界

- AR/VR技術の未来 -

東京大学大学院情報理工学系研究科

廣瀬通孝

1. VR技術のいま

「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。

著作権等の都合により、
ここに挿入されていた画像
を削除しました

VCASS画像

著作権等の都合により、
ここに挿入されていた画像
を削除しました

VPLHead Mounted Display



米航空宇宙局 (NASA)
VIEW (1987)

バーチャル： Virtual

実際には存在しないが、機能や効果として
存在するも同等の

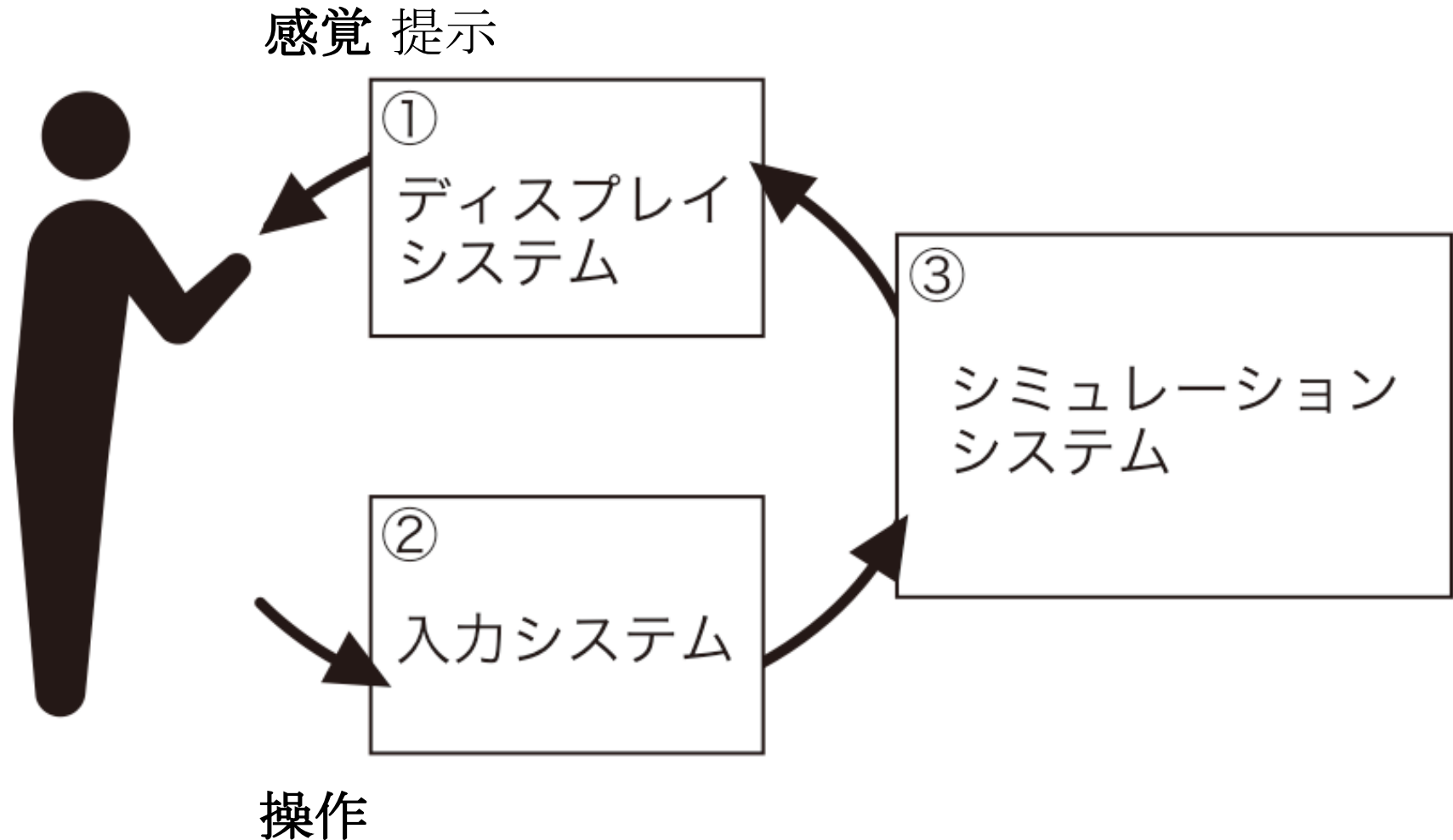
実際上の

反対語：Nominal（名目上の）

リアリティ： Realty

現実 現実感

バーチャル世界とは



VR技術における3つの重要なキーワード

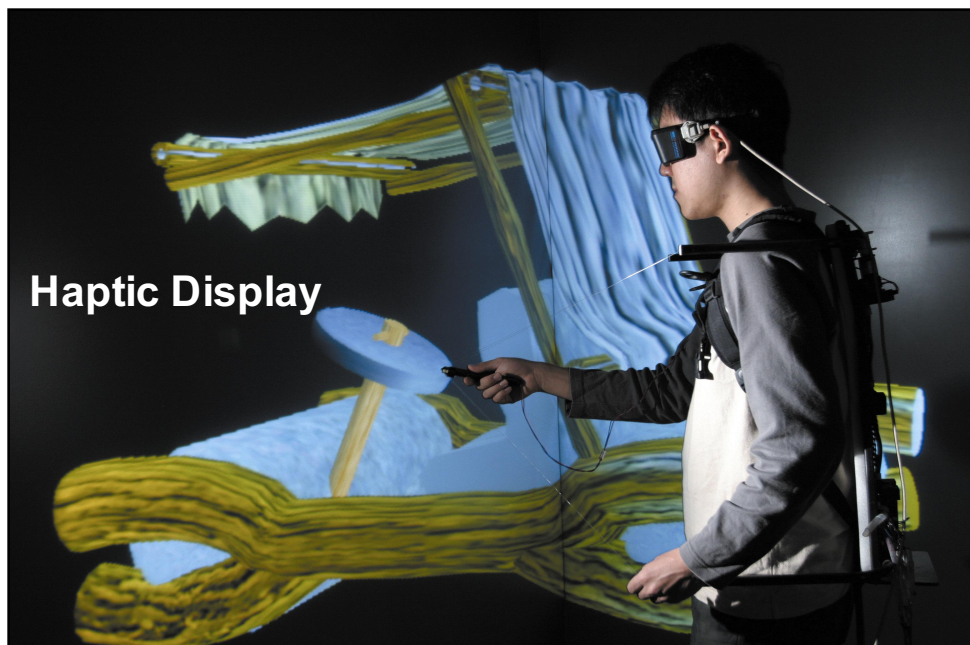


HMD : Head Mounted Display



Image courtesy: www.5DT.com

インタラクション： (約束事のない操作)

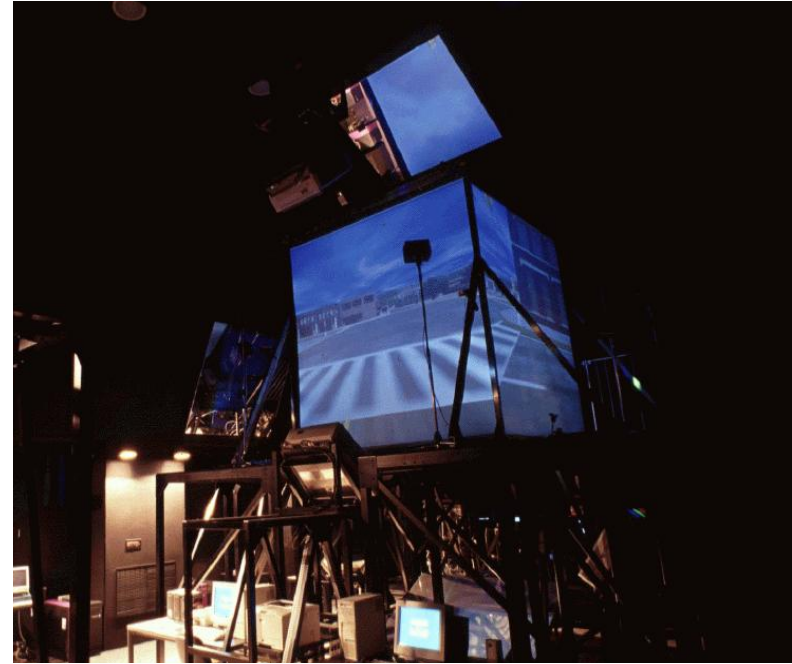


Haptic Display

臨場感：
(VR空間への没入)

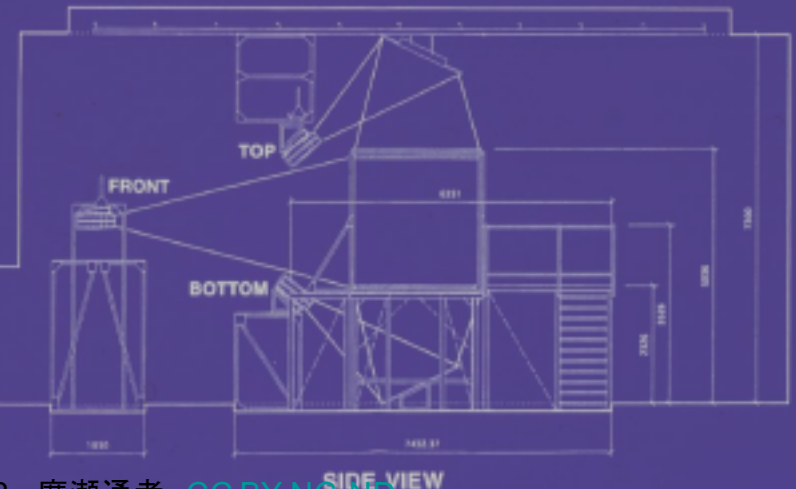
多感覚操作：
(いろいろな感覚モードを使ったインタフェース)

CABIN (Computer Augmented Booth for Image Navigation)



This Immersive Projection Technology (IPT) had 5 stereo screens and could provide wide view field of more than 270 degrees.

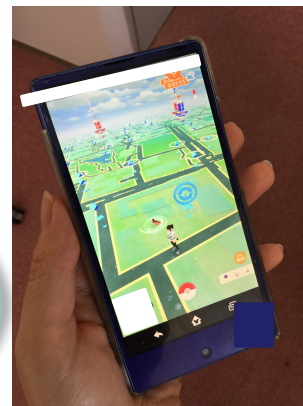
Laminated tempered glass was used for the floor screen.



Mixed Reality : 複合現実感

Mobile, Wearable

Life-log



N i a n t i c

AR

MIXED REALITY (MR)

VR

REAL ENVIRONMENT

AUGMENTED REALITY

AUGMENTED VIRTUALITY

VIRTUAL ENVIRONMENT

著作権等の都合により、ここに挿入されていた画像を削除しました

ARの画像



提供 : SONY

最初のVRから約30年が経過し、VR技術は第2世代に突入しつつある

- 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、
- 当時存在していなかった周辺技術 (WEB, IOT...)も充実しつつある。

第二世代VR技術

第一世代VR技術



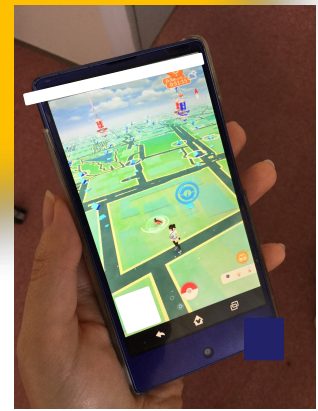
提供 : SONY



第0世代VR技術

著作権等の都合により、ここに挿入されていた画像を削除しました

Sutherland "The Ultimate Display" (1965)



N i a n t i c

著作権等の都合により、
ここに挿入されていた画像を削除しま
した

書籍の表紙
廣瀬通孝『いずれ老いていく僕たちを
100年活躍させるための先端VRガ
イド』
星海社、2016年

星海社



廣瀬通孝

東京大学大学院情報理工学系研究科 教授
昭和29年5月7日生まれ、神奈川県鎌倉市出身。
昭和57年3月、東京大学大学院工学系研究科博士課程修了。工学博士。
東京大学工学部講師、助教授、先端科学技術研究センター教授などを経
平成18年東京大学大学院情報理工学系研究科教授、現在に至る。専門は
テーマ工学、ヒューマン・インタフェース、バーチャル・リアリティ。

follower 54

New Popular



廣瀬通孝

2017.08.29 - 4日前



SIGGRAPH2017にて [研究室のいま]

すぐに書こう書こうと思いながら、数週間が経過してしまったSIGGRAPH2017
報告である。SIGGRAPHとは、米国計算機学会 (ACM) のコンピュータ・グラ
フィクス部門の年次大会である。今年はロサンゼルスで開催され、参加者数は1
4,000人に上った。(それでも1990年代には40,000人を超えたこともあったそう
で、最近コンパクトになった。) 会議の構成は、通常の学会のような論文発表
会...

続きを読む...



2

FREE



廣瀬通孝

2017.08.02 - 1か月前



イリノイの洞穴(CAVE)からやってきたVR [世界VR史]

この分野の先駆者のジャーナリストである朝日新聞の服部桂記者は、人類最初の
バーチャルリアリティはアルタミラの洞穴にあると書いた。ここまで遡らずとも、
VRと洞窟の関係は深い。今回の話も先述のCABINの先祖であるCAVEの話である。
そもそも、CABINが作られたのは、東大にベンチャービジネス育成のための施設を
作るべしという文部省 (当時) の施策が発端である。著者のもとに、その施設にV
R装置を計...

続きを読む...



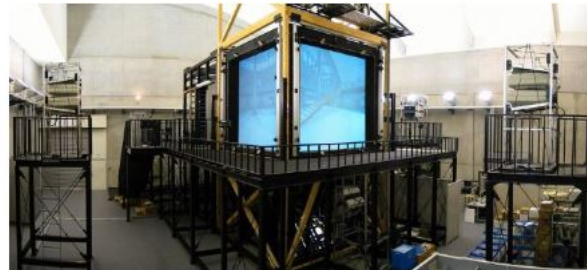
3

FREE



廣瀬通孝

2017.07.01 - 2か月前



地方創生とVR-岐阜県のCOSMOS [世界VR史]

CABINに運れること約一年、1998年、さらに大きなIPT (Immersive Projection T
echnology) 装置が岐阜県に完成する。これはCOSMOSと呼ばれ、CABINの5面に対
して、6面のスクリーンを持つ。立方体の側面数が6面であるから、視野のすべて
が立体映像で覆われる究極の装置である。 実はその計画の始まりはCABINより
早い。そもそも、VR技術によって...

続きを読む...



4

FREE



廣瀬通孝

2017.06.06 - 2か月前



10号御料車映像に見るVRの魔性 [VR研究者による鉄道話]

前回予告の10号御料車車内のインタラクティブ映像を下記サイトに掲げて
で、体験していただければ幸いである。http://www.cyber.tu-tokyo.ac.jp/
museum/WebGoryousya/walkthrough.html FirefoxおよびGoogle Chrome
で作すことを確認している。それ以外のブラウザでは正常に表示されない
が...

続きを読む...



5



廣瀬通孝

2017.05.21



10号御料車VR保存プロジェクト [VR研究者による鉄道話]

著者の趣味は鉄道模型である。このコラムにずっと書いてきたVR関係の
全然違うともいえるし、どこか繋がるものがあるともいえる。鉄道趣味者が
VR保存プロジェクトを立ち上げた。これは歴史を保存するだけでなく、

<https://mine.place/>



Sony PlayStationVR



microsoft image gallery
https://news.microsoft.com/mshololens_hero1_rgb/

Microsoft HoloLens



FOVE VR
<https://www.getfove.com/>

FOVE

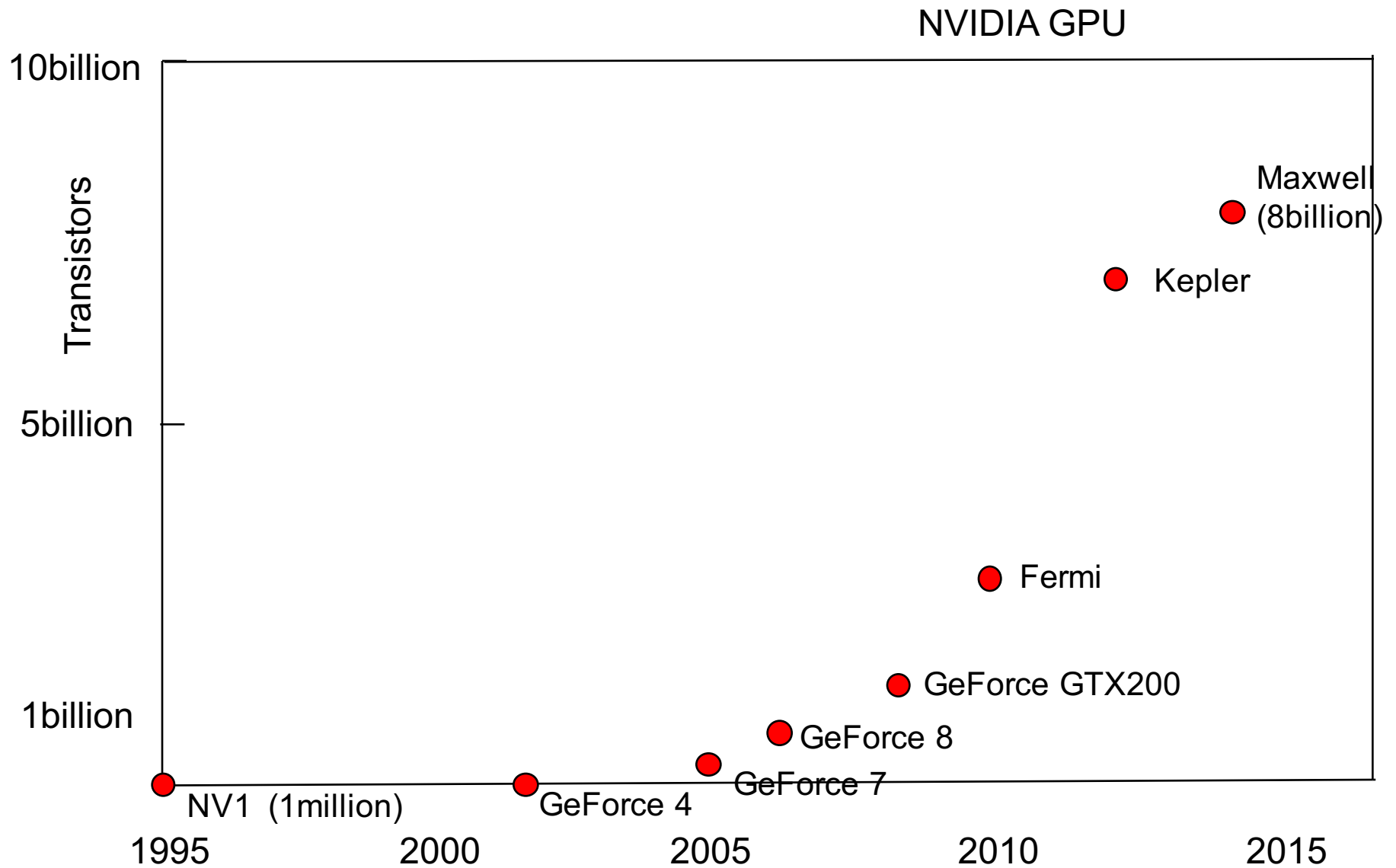
著作権等の都合により、
ここに挿入されていた画像を削除しました

Oculus Riftの画像

著作権等の都合により、
ここに挿入されていた画像を削除しました

iphoneXVR画像

GPUの充実



全天周カメラのいろいろ

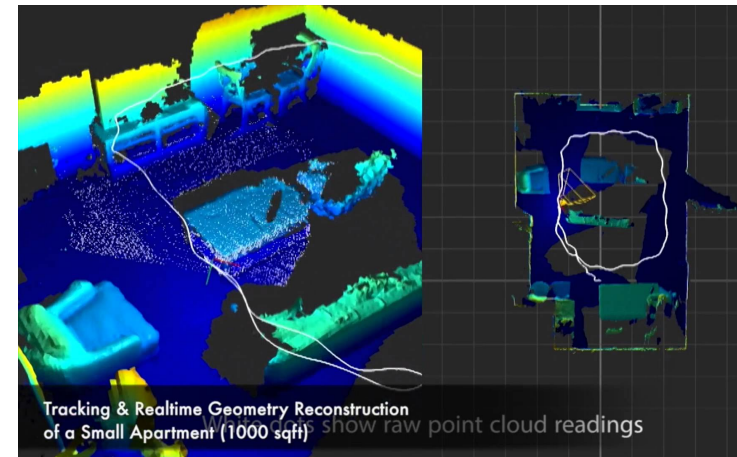


THETA

「RICOH THETA SC」
提供：株式会社リコー

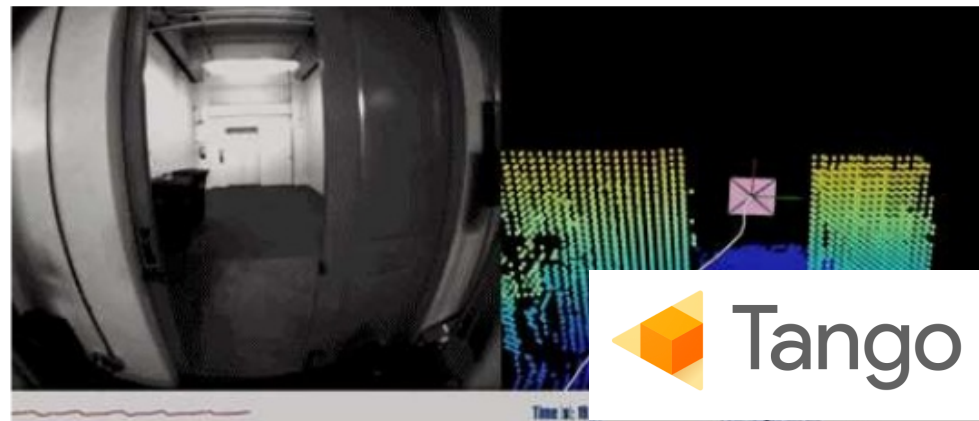
Project
Tango

3D空間認識技術



著作権等の都合により、
ここに挿入されていた画
像を削除しました

GoPro×6の画像



高い臨場感の映像をインタラクティブに体験する
技術基盤はそろいつつある。



2. 五感情報通信技術とVR

五感とは

五感とはわれわれが世界を感じるための感覚すべてを指す。
われわれは、日常、いわゆる「五感」を駆使して生活している。
にもかかわらず、これまでの情報通信技術のチャネルは視覚や聴覚
に限定されてきた。

感覚の種

- 特殊感覚

 - 視覚、聴覚、味覚、嗅覚、前庭感覚

- 表面感覚

 - 触圧覚、温覚、冷覚、痛覚

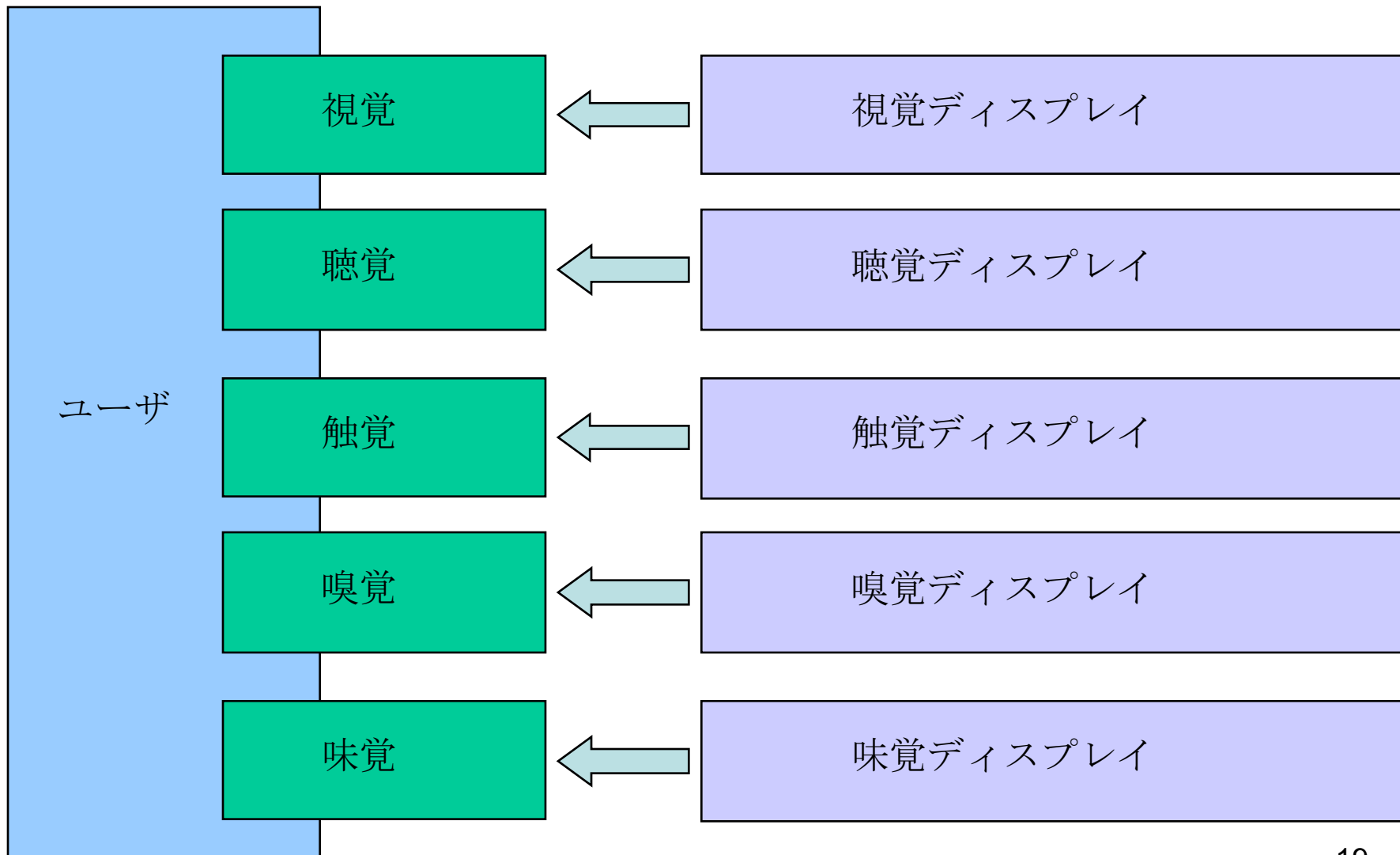
- 深部感覚

 - 運動覚、位置覚、深部圧覚、深部痛覚

- 内臓感覚

 - 有機感覚（空腹感、吐き気）、内臓痛

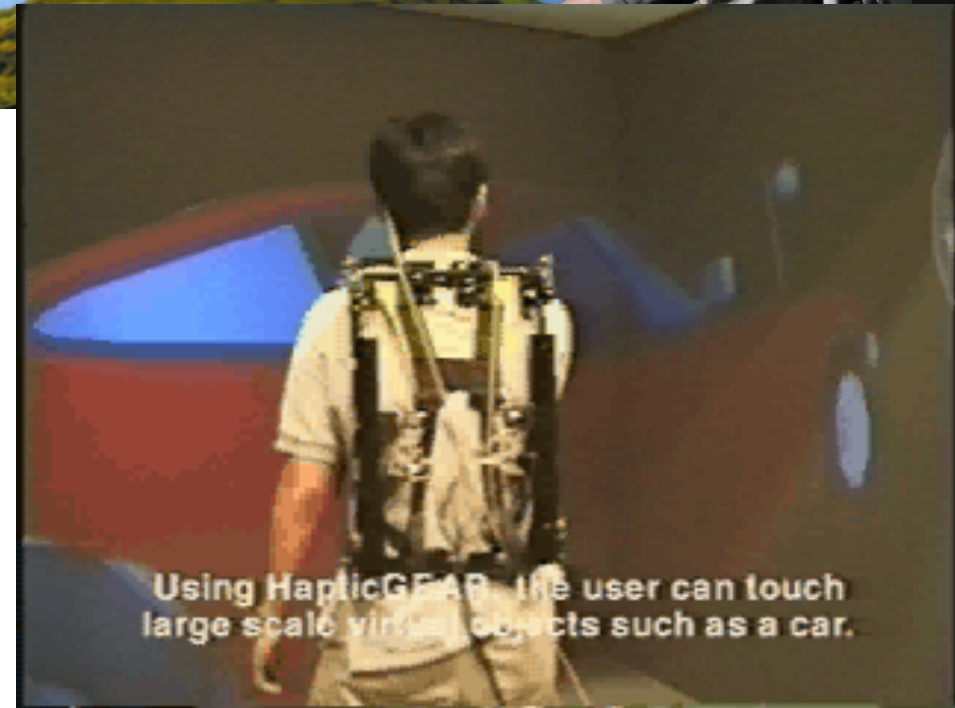
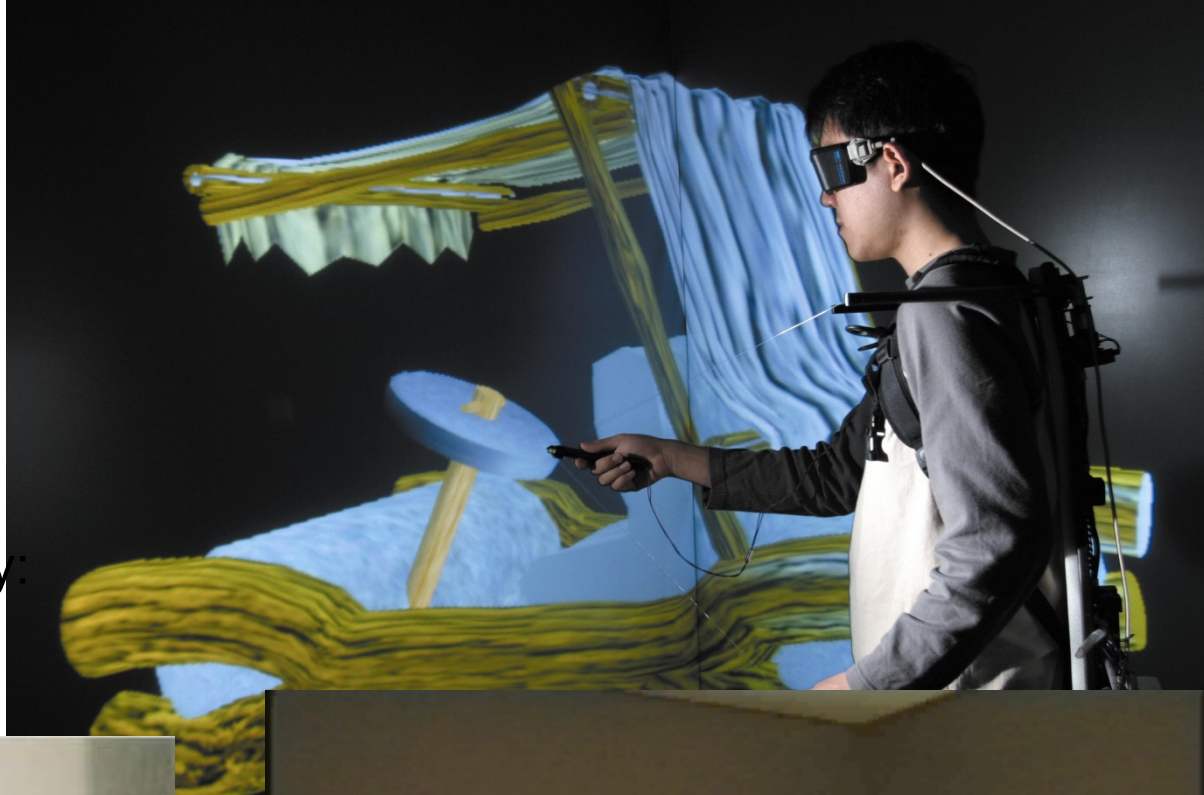
従来の五感ディスプレイ



触覚:

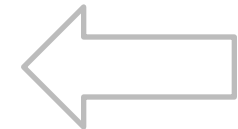
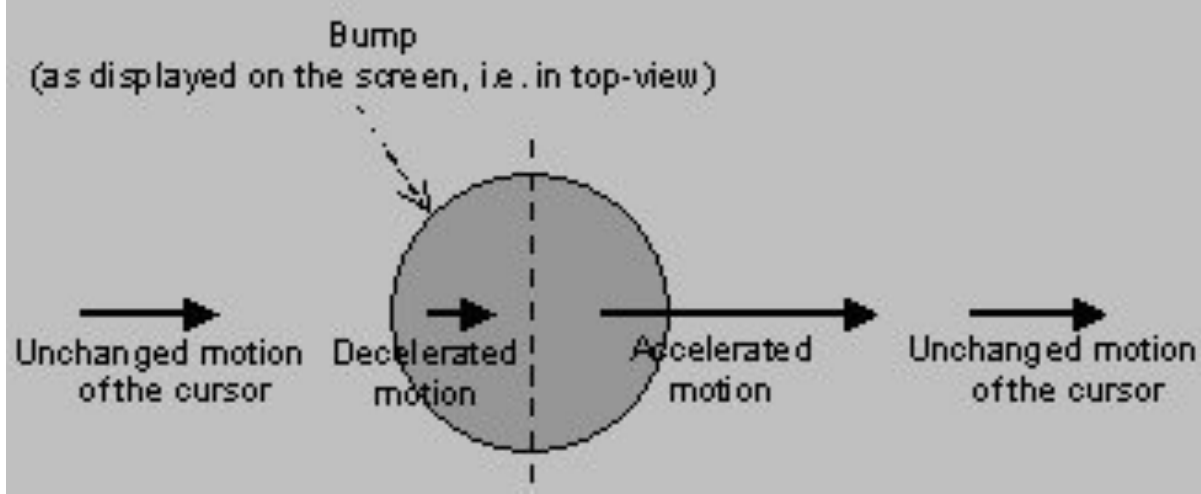
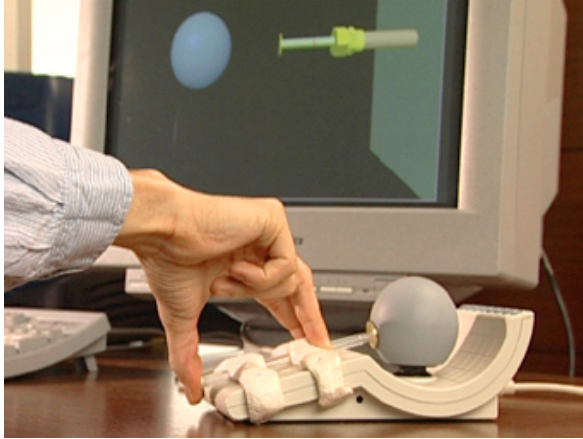
ハプティック
ディスプレイ

Wearable Haptic Display:
“Haptic Gear”



Phantom: Conventional Haptic Display

擬似触覚



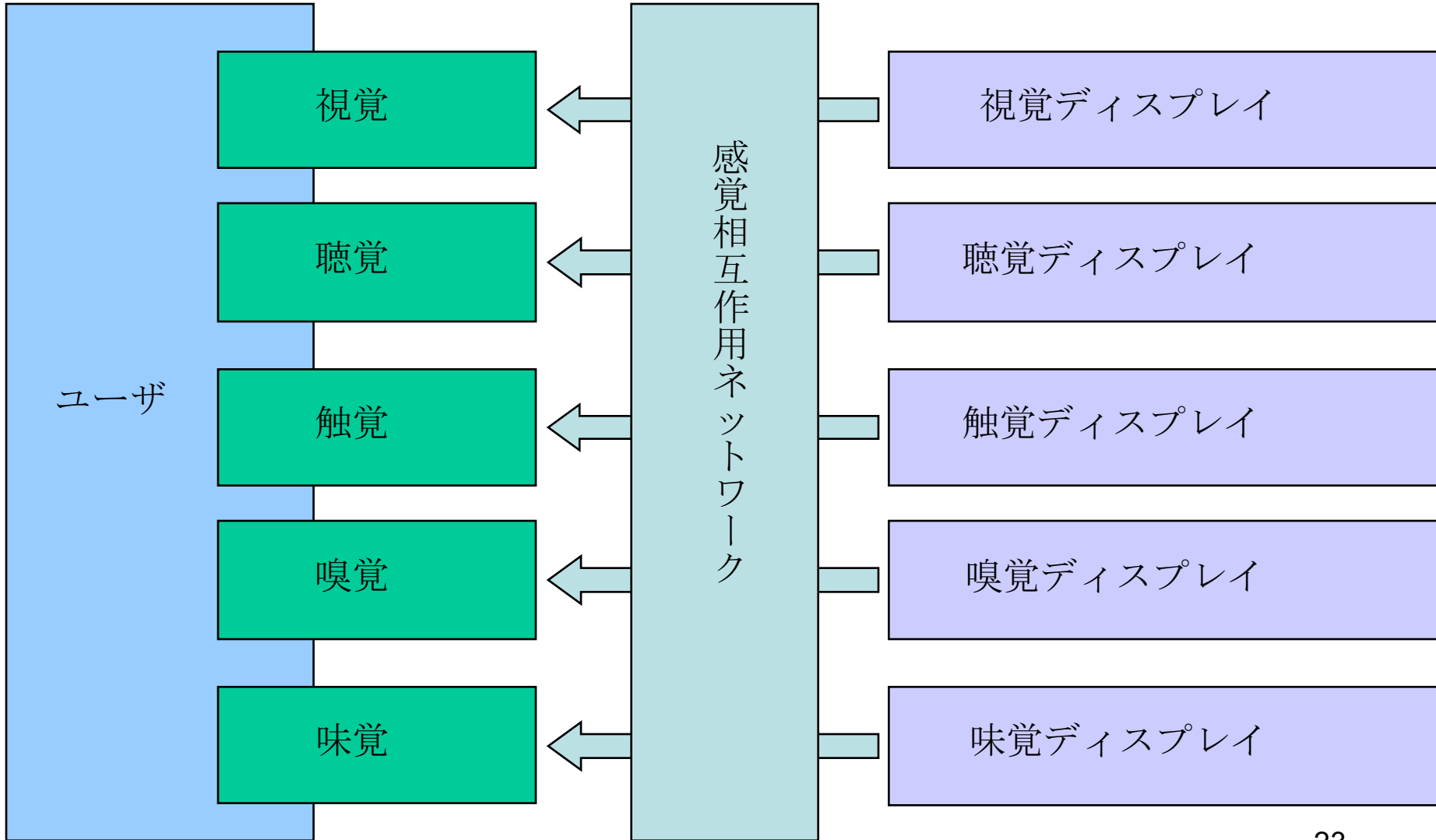
Virtual Friction

→ No haptic device is required !

A. Lecuyer et.al



五感相互作用ディスプレイ



メタクッキー

拡張現実感によって提示する視覚・嗅覚情報の組み合わせによってクッキーの味を変える



拡張満腹感

食品の見た目のサイズをARで変化させ、得られる満腹感を操作

Augmented Satiety: Interactive Nutritional Intake Controller

Cookie
(default)



"Augmented Satiety" realizes modifying the percentage of satiety implicitly and controlling our nutritional



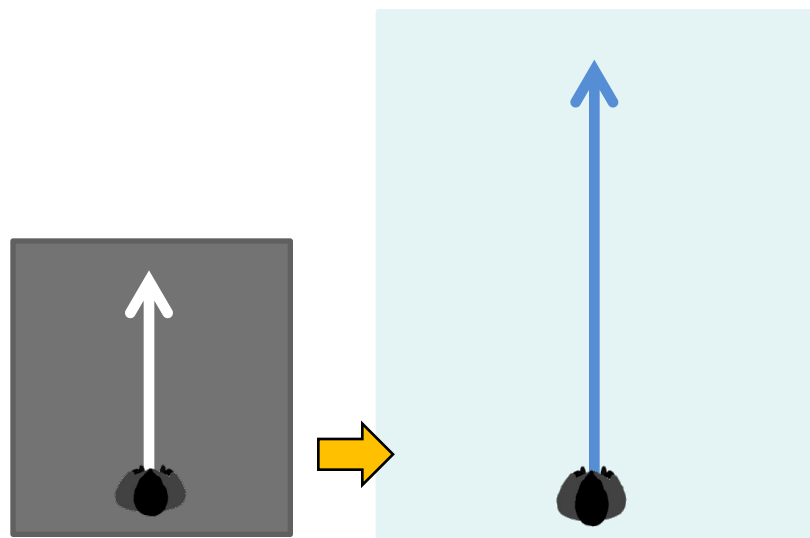
著作権等の都合により、
ここに挿入されていた映像を削除しま
した

最近のHTC-VIVEのプロモーション画像
[https://www.youtube.com/watch?v=qYfNz
hLXYGc&t=1s](https://www.youtube.com/watch?v=qYfNzhLXYGc&t=1s)

著作権等の都合により、
ここに挿入されていた映像を削除しま
した

HTC-VIVEの画像

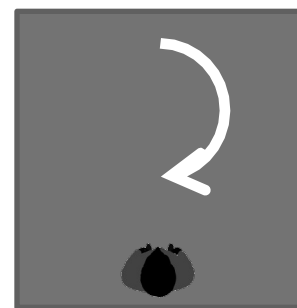
リダイレクション関数



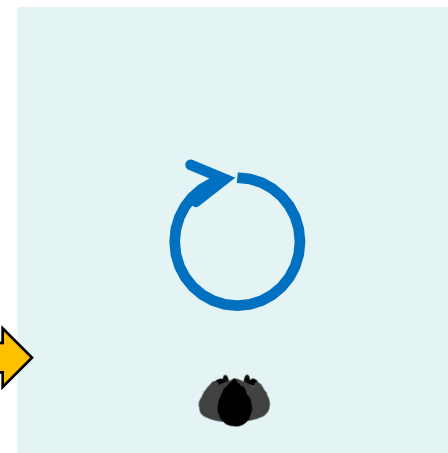
実空間

VR空間

並進移動量操作

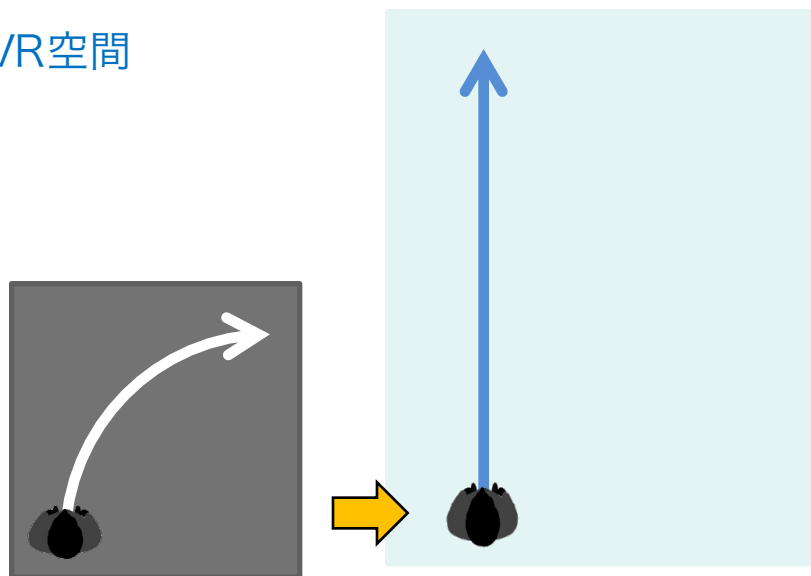


実空間



VR空間

回転量操作



実空間

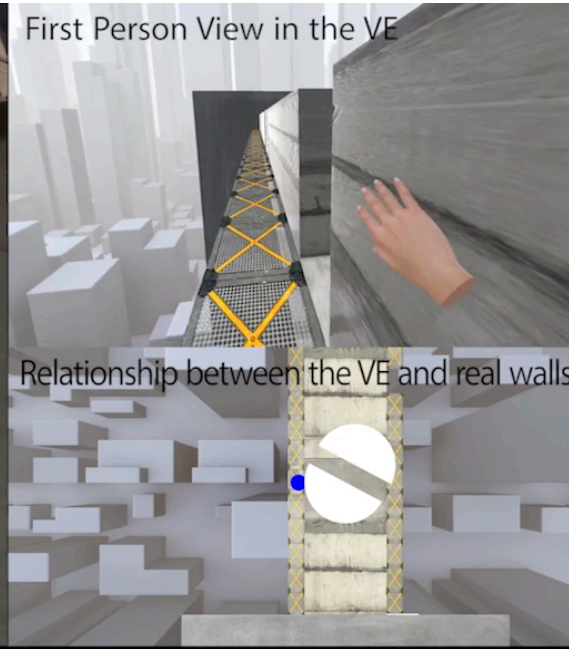
VR空間

曲率操作

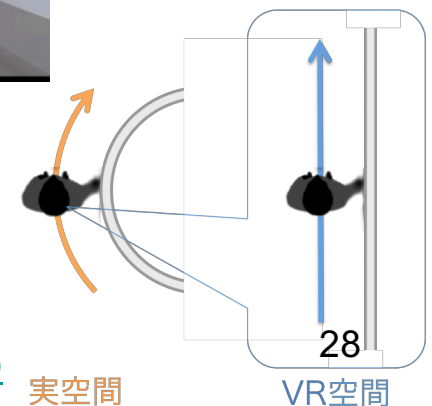
Unlimited Corridor:

視触覚間相互作用を用いたリダイレクテッドウォーキング

視覚操作に加えて触覚的の手がかりを与えることで，空間知覚をより強く操作



従来は直径44m必要とされたトラッキング空間を直径6mまで圧縮

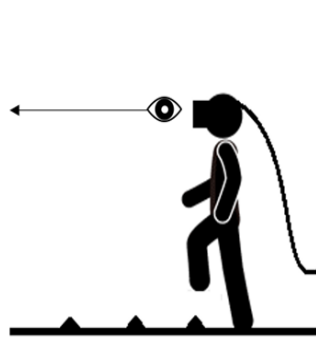


無限階段

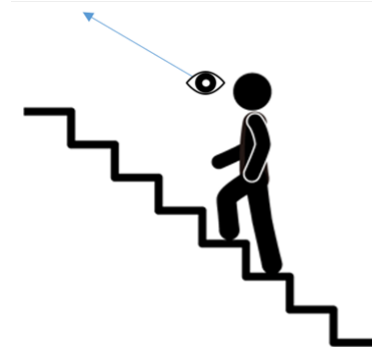
視触覚間相互作用を用いた疑似昇降感覚の提示



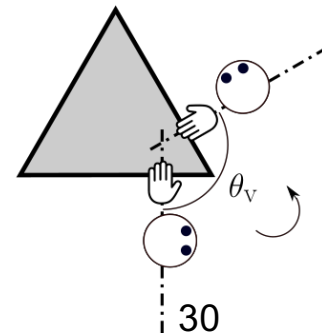
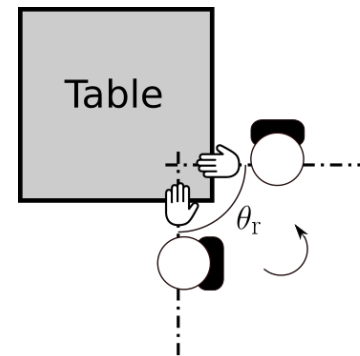
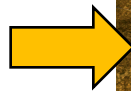
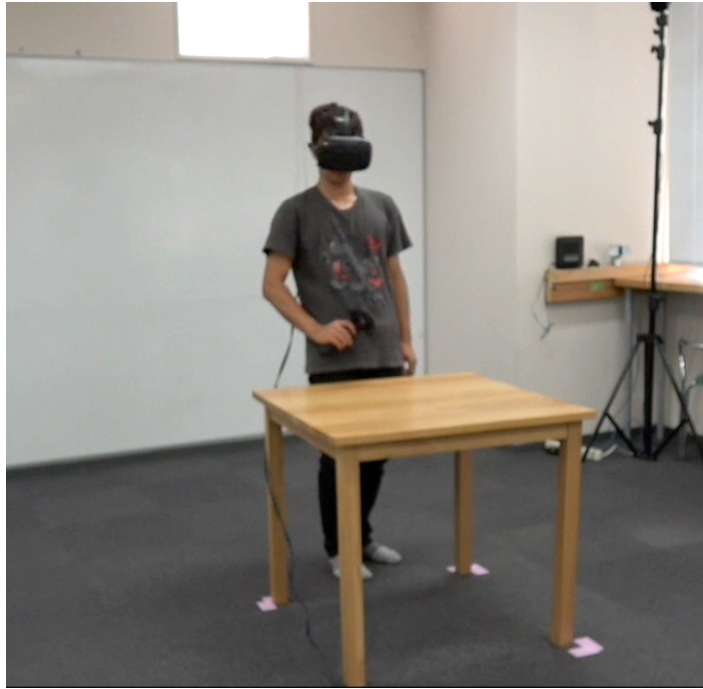
現実空間



VE



四角のテーブルを三角に



VR技術には何ができるのか

1. 体験する
2. 空間を超える
3. 時間を超える
4. 感情に作用する

3. VR技術には何ができるのか

体験する

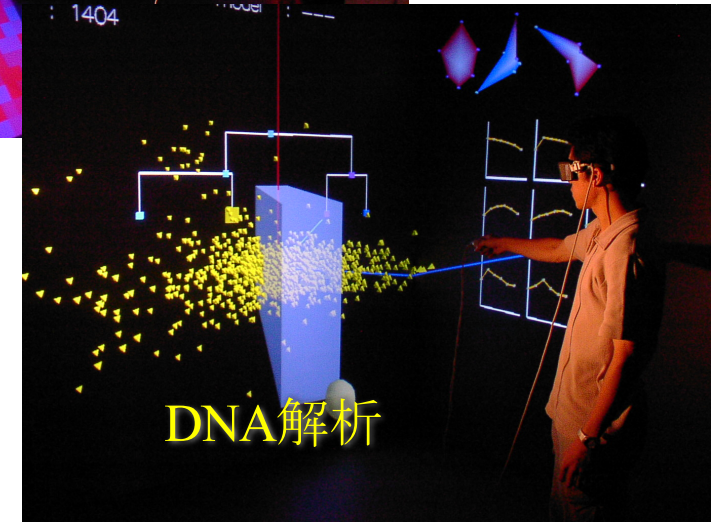
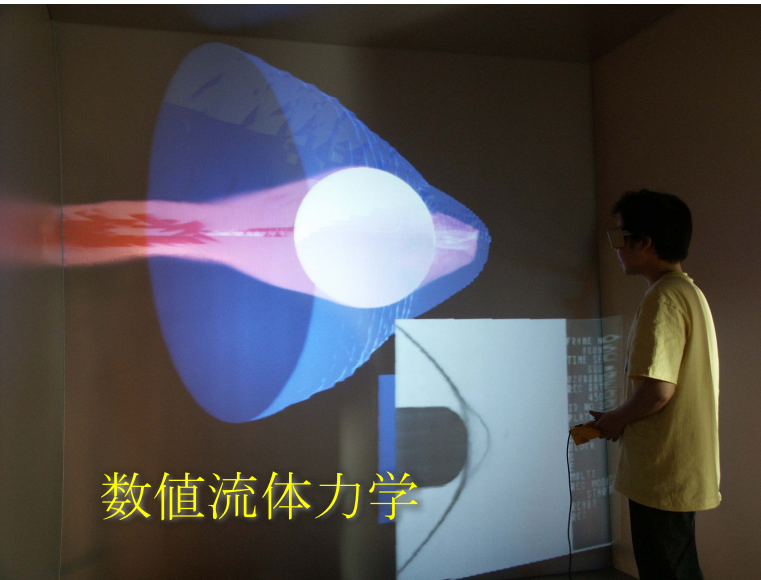
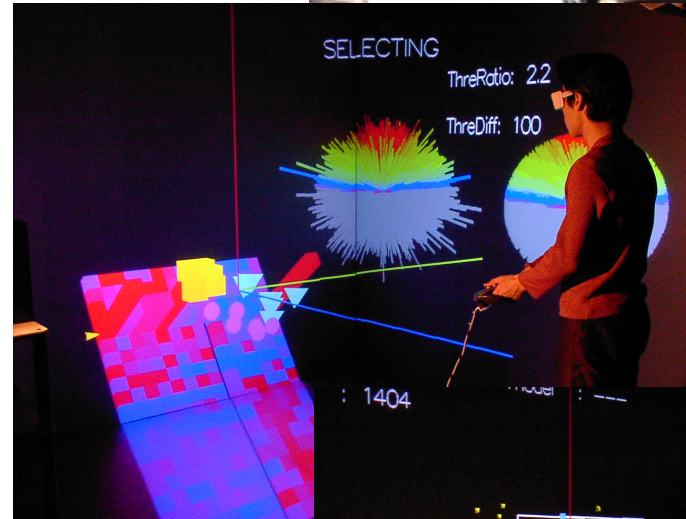
可視化技術の意味

可視化技術の目的は、本来見えないものの体験できないものを、見えるようにし体験できるようにし、対象の理解を深めることである。VRは可視化の技術である。

立花隆：

百聞は一見にしかず。

百見は一体験にしかず。



可視化技術はなぜ必要か

- ・直観的理解
- ・頭で理解することと体で理解することは違う。

著作権等の都合により、
ここに挿入されていた画像
を削除しました

温暖化によって水没した都
市の画像

著作権等の都合により、
ここに挿入されていた画像
を削除しました

地球温暖化による海面上昇
イメージ図

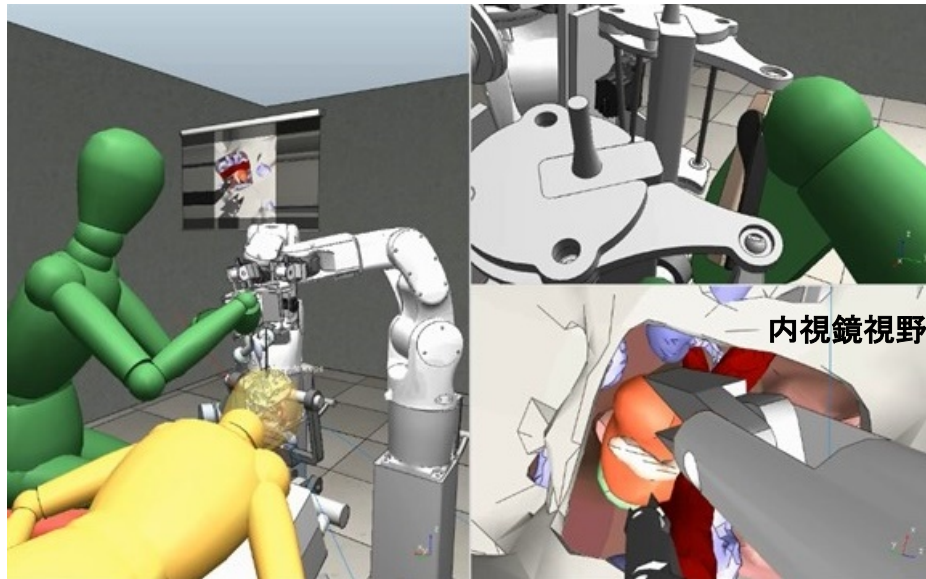
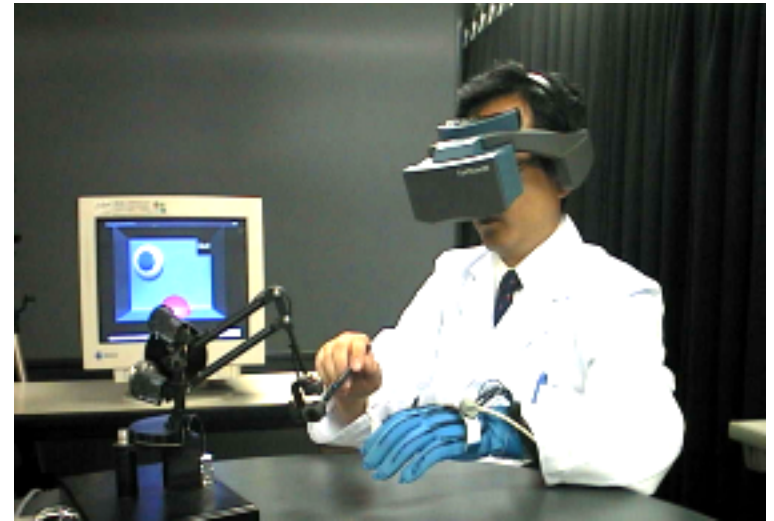
著作権等の都合により、
ここに挿入されていた画像
を削除しました

不都合な真実のポスター

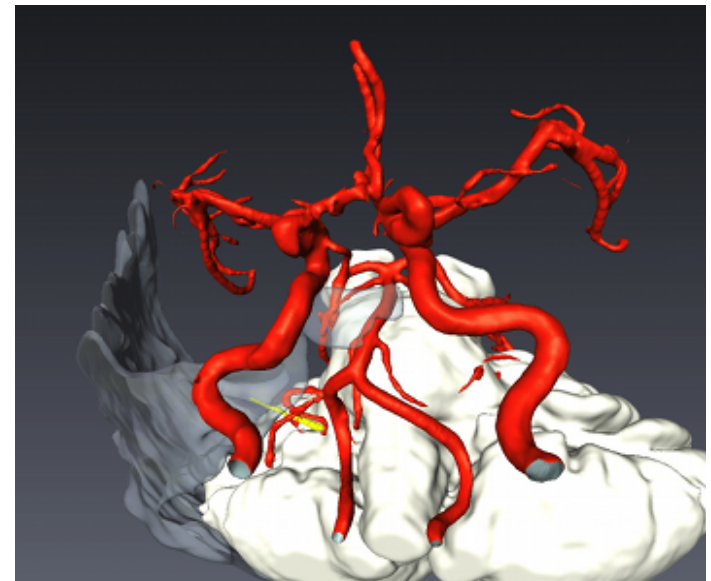
実際に体験できない世界を、知覚可能な世界の枠組みに組み入れてくれるという意味において、バーチャルリアリティ技術は単なるシミュレーションの域を超えている。



手術シミュレータの存在意義



手術ロボットのユーザビリティ評価



MRIデータで作成した仮想臓器と血管

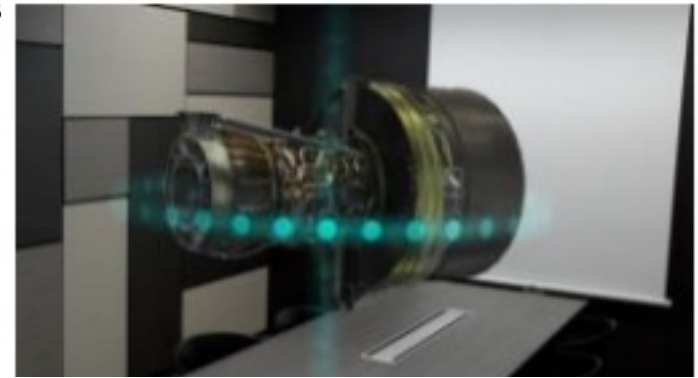
フライトシミュレータの未来

著作権等の都合により、
ここに挿入されていた画像を削除しました

ウェブニュースの画面

<http://www.ubergizmo.com/2016/04/jal-hololens-staff-training/>

見出し：Japan Airline To Use Hololens For
Flight Service Staff Training



エアバス・ジャパン株式会社
プレスリリース詳細
A350 XWB向け複合現実訓練アプリケーションを世界初実用化へ
<http://www.airbusjapan.com/single-jp/detail/a350-xwb-23/>



防災教育とシミュレータ

©株式会社理経



©株式会社理経



実際に水を放射するタイプ

市民防災ラボ

<http://bosailabo.jp/point/prevention/enjoy/t02.htm>

被災知識（チリ地震）の記憶のある高齢者ほど逃げなかった

→記憶の風化，馴化

記録された情報を後世に体感的に伝えていくにはどう構造化・利用すればよいか？

著作権等の都合により、ここに挿入されていた画像を削除しました

震災に関するVR画像

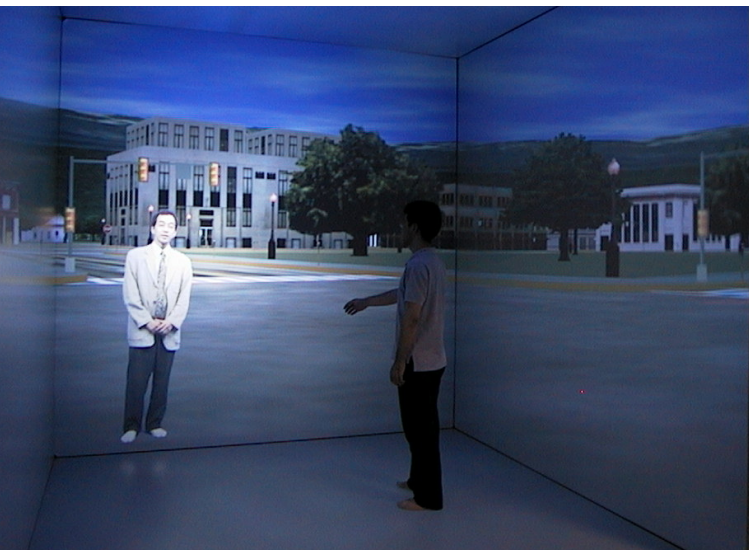
4. VR技術には何ができるのか

空間を超える

臨場感通信

仮想空間を広帯域ネットワークを介して共有するための技術開発。

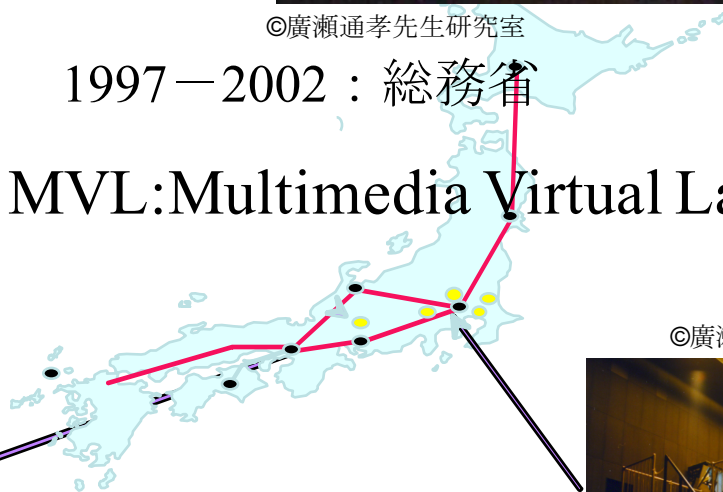
©廣瀬通孝先生研究室



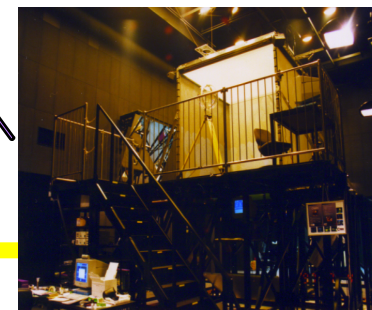
©廣瀬通孝先生研究室

1997—2002：総務省

MVL:Multimedia Virtual Laboratory



©廣瀬通孝先生研究室



CABIN/Tokyo

40



©廣瀬通孝先生研究室

COSMOS/Gifu

155Mbps

Gigabit Network

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験できる新たなメディアである

著作権等の都合により、ここに挿入されていた画像を削除しました

テレプレゼンスの画像

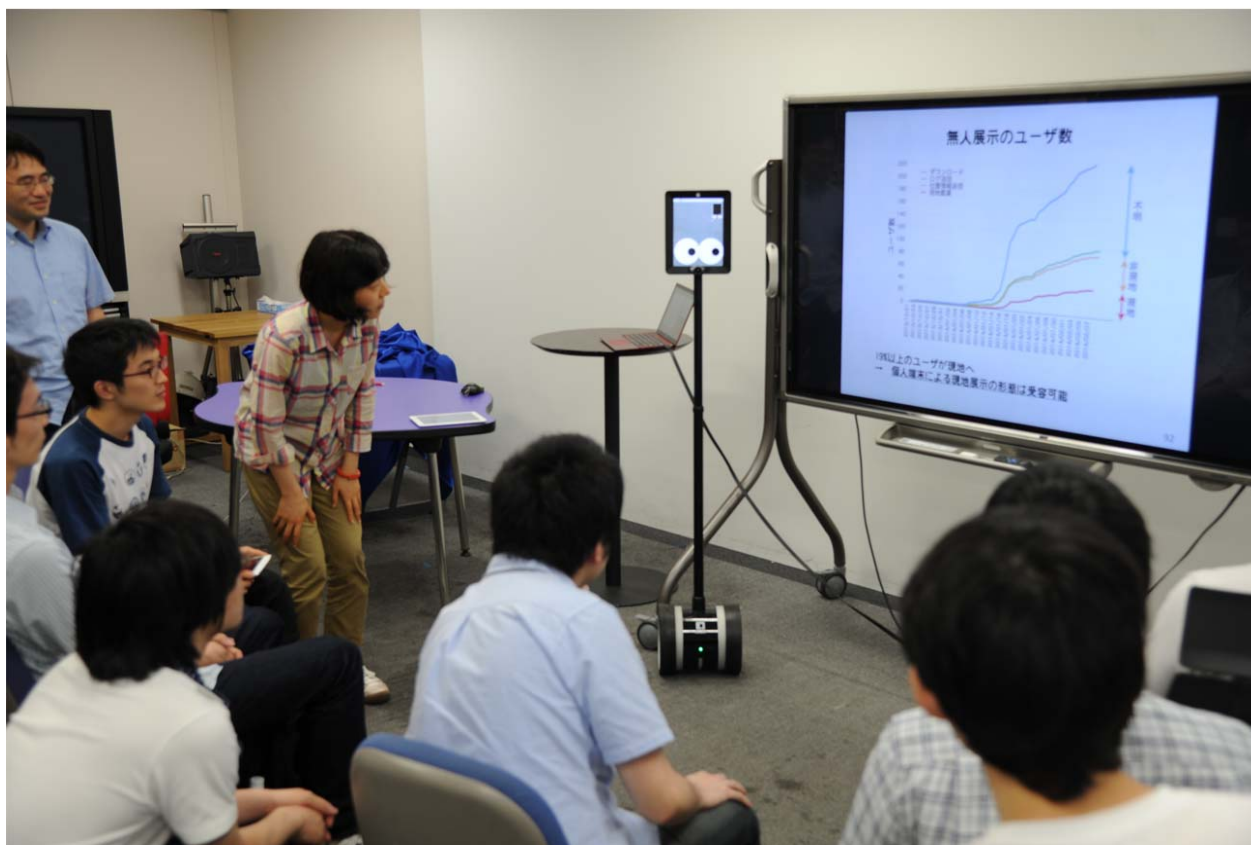
テレプレゼンス

<http://www.telepresenceoptions.com/telepresencetech/companyprofile/>



臨場感：遠方の世界を体験すること

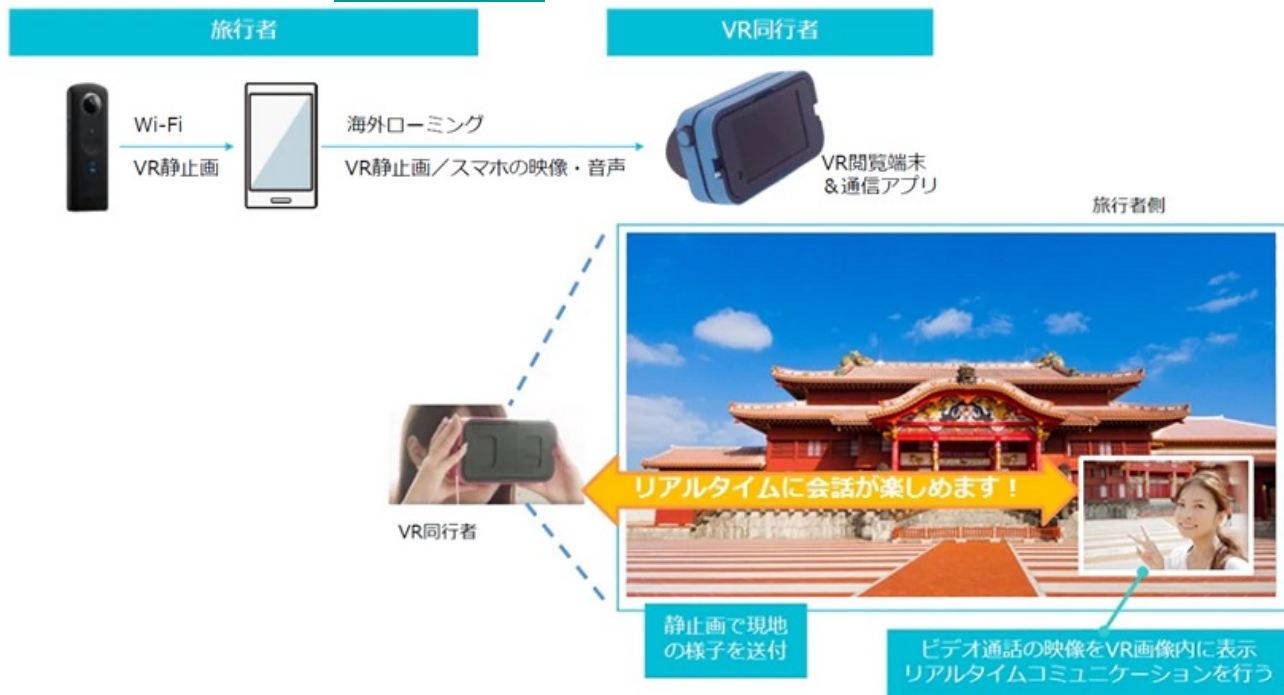
存在感：遠方の世界に自分を感じさせること



簡易ロボット(Double Robotics)を用いた遠隔授業の こころみ



ANA 仮想旅行



JR東日本+KDDI 南三陸へ瞬間移動

ANAセールス (株) 提供



KDDI、JR東日本 国内初! 「5G」でリアルタイムにコミュニケーションが可能な現地体感イベント開催
<http://news.kddi.com/kddi/corporate/newsrelease/2018/01/25/2908.html>

5. VR技術には何ができるのか

時間を超える

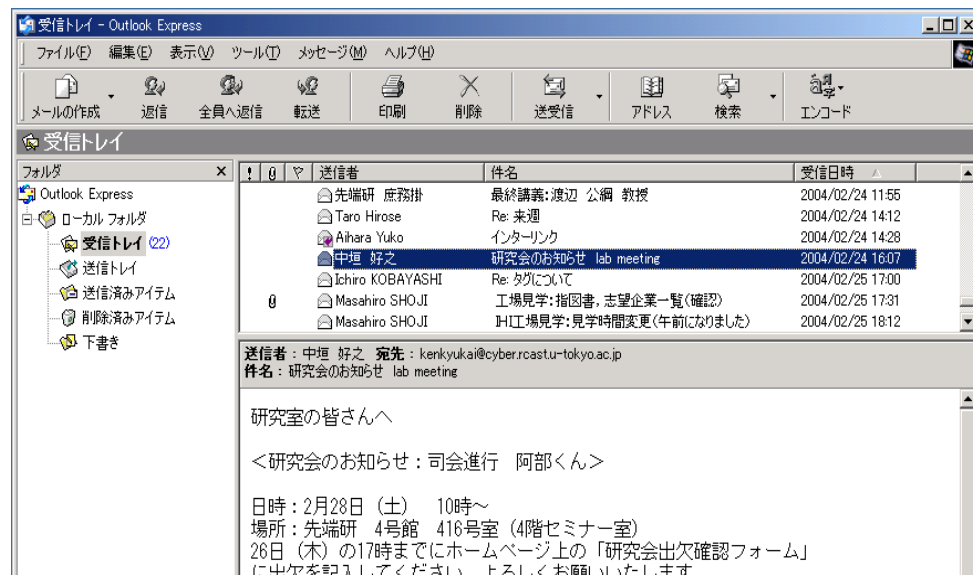
Life Log

この言葉はもともとは **DARPA** によって使われたもので、コンピュータの記憶容量が莫大となった現在、様々な事象を記録して、創造のできないような用途に役立てることができるのではないかという発想に基づいている。



コンピュータは記録の道具である。

われわれは色々な事柄をなんとなく忘れてしまうが、コンピュータは明示的に忘れろと指示されない限り、忘れることはしない。電子メールの記録はデフォルトで永久に残る。



現実化する Life Log 技術

毎日、見たものを**MPEG**品質で、70年間にわたって動画に記録したとしても、必要容量は**10T**バイトほどである。この容量はあと十年以内にラップトップ上
に実装されてしまうぐらいのものである。

©東京大学廣瀬研究室

©東京大学廣瀬研究室

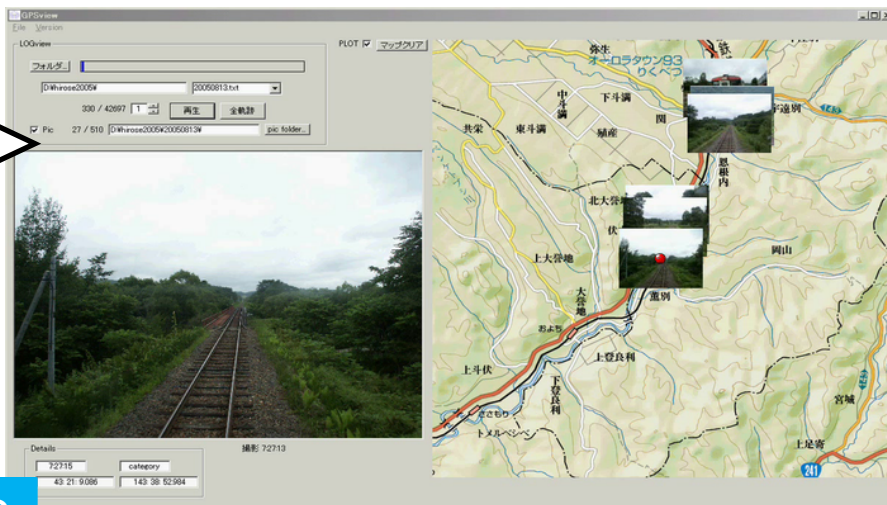


Photo by Taisyo ,from
Wikipedia
https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Pentax_Optio_E60.jpg
CC BY-SA 3.0



GPS

Photo by Inoue-hiro,from
Wikipedia
<https://ja.wikipedia.org/wiki/IPAQ#/media/File:IPAQ-112.jpg>
CC BY-SA 3.0



Vision

Audio

Ambience

Location

GPS

ECD Camera

Microphone

Board CPU,DV
Recorder and
Windows
Machine

Thermometer

Heart Beat Sensor

Emotion

Flat Switch



46

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



JR神田万世橋ビル

Photo by Ippukucho ,from Wikipedia
<https://ja.wikipedia.org/wiki/%E4%B8%87%E4%B8%96%E6%A9%8B%E9%A7%85#/media/File:ManseibashiStationMaachEcute.JPG>
CC BY 3.0

著作権等の都合により、
ここに挿入されていた画像を削除しました

万世橋駅付近の地図と古写真の対応図



約100年前 万世橋駅



Photo from Wikipedia

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」

動画の追体験



地域の記憶の記録

- 何でも残しておくことが重要
 - 世界遺産のようにどんな人にとっても大事なものではなく、一部の人にとっては、とても思い出のあるモノはたくさんある。
- しかし、何でも残すことには限界がある
 - 気が付いたときにはなくなっている。なくなってから気が付く。
 - ただし、特定のモノに対し思い出のある誰かは写真を残している
 - 画像として残るだけでなく、いつでも追体験できることが重要

武蔵野・多摩MTB散歩
<http://nobish.html.xdomain.jp/index.html>



武蔵野・多摩MTB散歩
<http://nobish.html.xdomain.jp/index.html>



Photo by TenSafeFrogs, from
Wikipedia Commons
https://ja.wikipedia.org/wiki/%E3%81%8B%E3%82%93%E3%81%A0%E3%82%84%E3%81%B6%E3%81%9D%E3%81%B0#/media/File:Soba_restaurant_by_TenSafeFrogs_in_Kanda-Sudacho,_Tokyo.jpg
CC BY 2.0



東京文化資源区構想

「東京文化資源区」とは、東京の北東部の谷根千、根岸一帯にはじまり、上野、本郷、秋葉原、神田、神保町、湯島に至る地区の名称で、これらの地区はわずか半径2kmの徒歩圏に集中的に立地する。

この「東京文化資源区」には近世・近代・現代と、時代をまたぐ文化資源が集積している。たとえば、谷根千は町屋と路地の街並み等の「生活文化資源」、上野は博物館群と東京藝術大学の「芸術文化資源」、本郷は東京大学の「学術文化資源」、湯島は湯島天満宮や湯島聖堂などが集積している。

「東京文化資源区」は高度成長期以降の大規模な開発から免れることで、東京における文化資源の宝庫としての価値を維持し続けており、文化、環境、観光等の様々な視点から街としての新たな可能性が注目されている。



著作権等の都合により、ここに挿入されていた画像を削除しました

伊藤滋 東大名誉教授の画像

著作権等の都合により、ここに挿入されていた画像を削除しました

吉見俊哉 東大教授

2005年愛知万博

「領域型展示」とは、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。

著作権等の都合により、
ここに挿入されていた画像を削除しまし
た

2005年愛・地球博のイメージ図



2000年 青山TEPIA



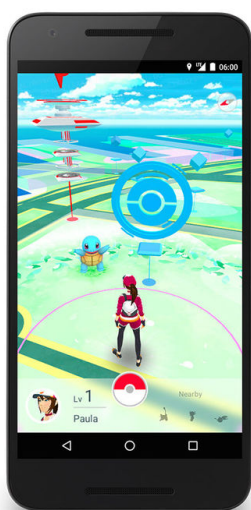
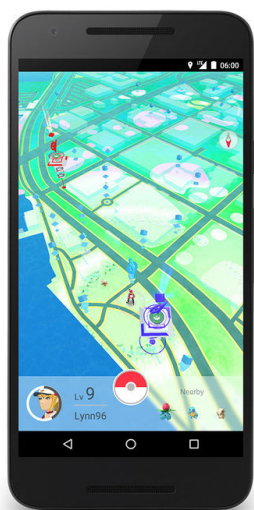
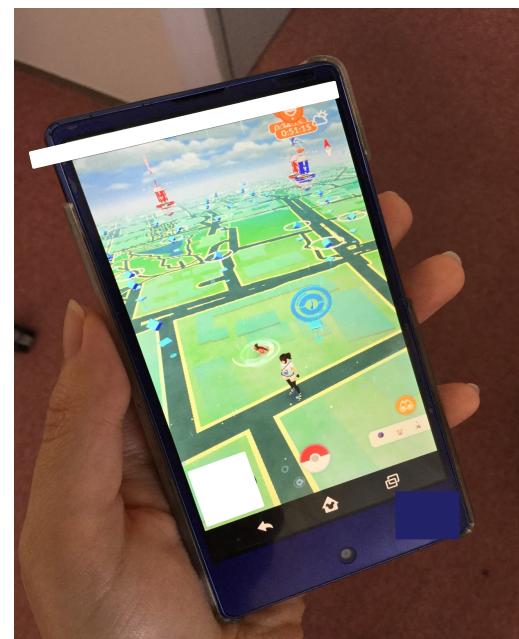
2001年
愛知青少年公園



2002年
愛知青少年公園

2016年 『Pokémon GO』

©2017 Niantic, Inc. ©2017 Pokémon. ©1995-2017 Nintendo/Creatures Inc. /GAME FREAK inc.

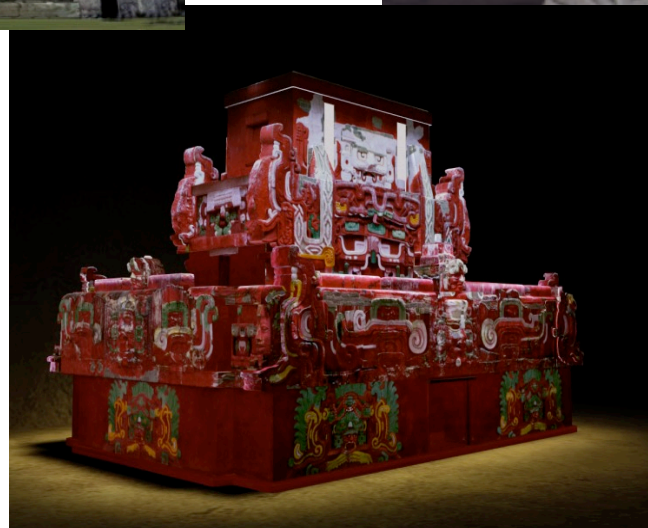


6. デジタル・ミュージアム

VRはいまやコンテンツの時代に突入した



高品位なVR技術は、博物館展示などのような本格的アプリケーションへの進出を可能にした。



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

提供：鉄道博物館



東京大学廣瀬・谷川研究室



モノの保存とコトの保存

静態保存と動態保存



提供：鉄道博物館

動態保存と静態保存の間にシミュレータやVRシアタがある



<http://ja.wikipedia.org/wiki/ファイル:JRW-C622-SteamLoco.jpg>
CC BY-SA 3.0



Photo by Marshman, from Wikipedia
https://ja.wikipedia.org/wiki/%E9%89%84%E9%81%93%E6%A8%A1%E5%9E%8B#/media/File:HO_Layout_1.jpg
CC BY-SA 3.0

鉄道模型を保管する
ことの大変さ

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。



東京駅 https://ja.wikipedia.org/wiki/%E6%9D%B1%E4%BA%AC%E9%A7%85#/media/File:JR_Tokyo_sta_001.jpg
CC BY-SA 3.0



戦艦長門

「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、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ふであろう。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縄信太は、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。

御料車



Photo by Tkwave, from Wikipedia
<https://ja.wikipedia.org/wiki/%E3%81%8A%E5%8F%AC%E3%81%97%E5%88%97%E8%BB%8A#/media/File:E655%E3%81%8A%E5%8F%AC%E3%81%97%E5%88%97%E8%BB%8A.jpg>
CC BY-SA 3.0



Photo by Jh1dow , from Wikipedia
<https://ja.wikipedia.org/wiki/%E3%81%8A%E5%8F%AC%E3%81%97%E5%88%97%E8%BB%8A#/media/File:Omeshi26SEP2010.jpg>
CC BY-SA 4.0

著作権等の都合により、
ここに挿入されていた画像
を削除しました

御料列車の内部写真

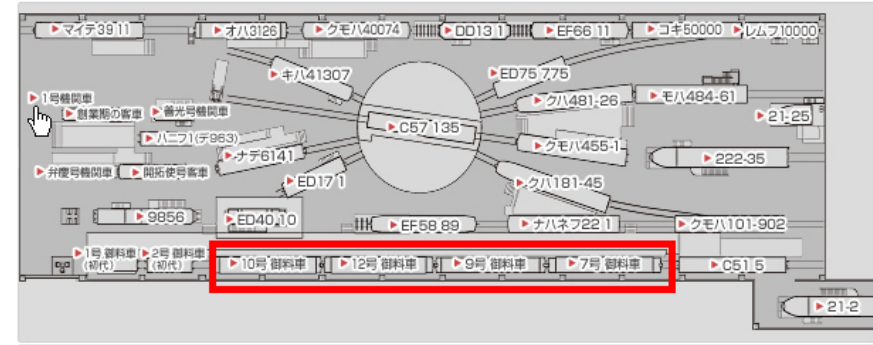


http://www.uraken.net/rail/travel-urabe146_04.html
初代一号御料車

10号御料車

1922（大正11）年製造
鉄道記念物

大正～昭和時代に使用。展望デッキを備えた展望車。



提供：鉄道博物館

大正11年（1922）5月22日朝日新聞



提供：鉄道博物館

著作権等の都合により、ここに挿入されていた画像を削除しました

書籍の表紙
中村光司『知られざる
連合軍専用客車の全
貌』（ジェイティビー
パブリッシング、
2015）

著作権等の都合により、ここに挿入されていた画像を削除しました

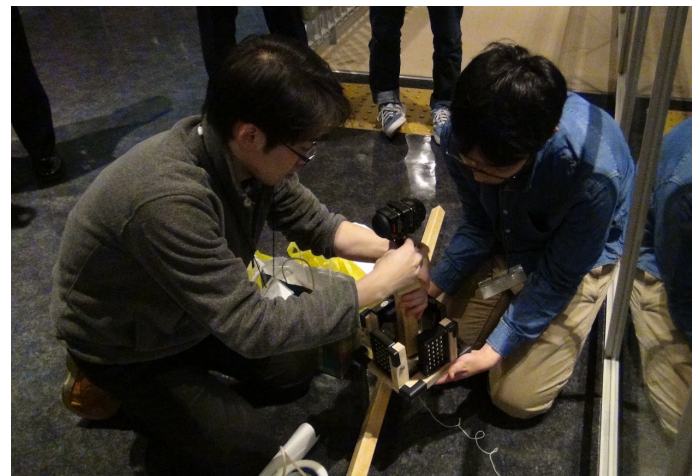
米軍接收時代の御料車の画像

著作権等の都合により、ここに挿入されていた画像を削除しました

御料車のヘッドマーク

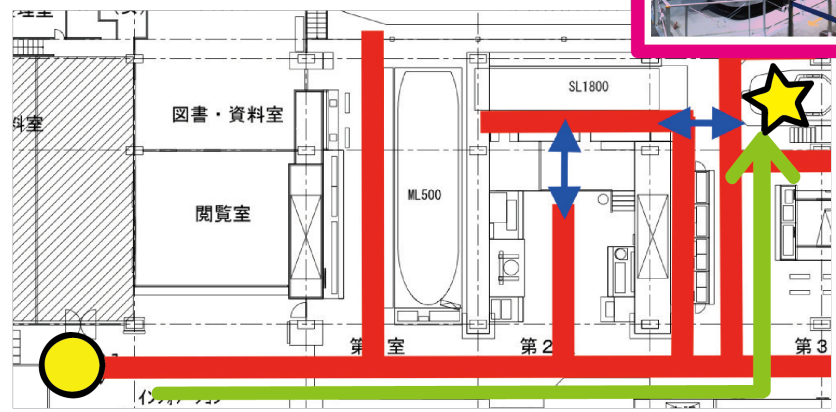
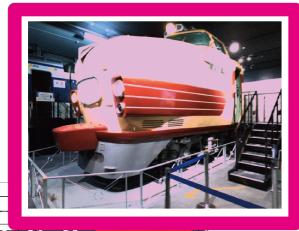


10号御料車の記録



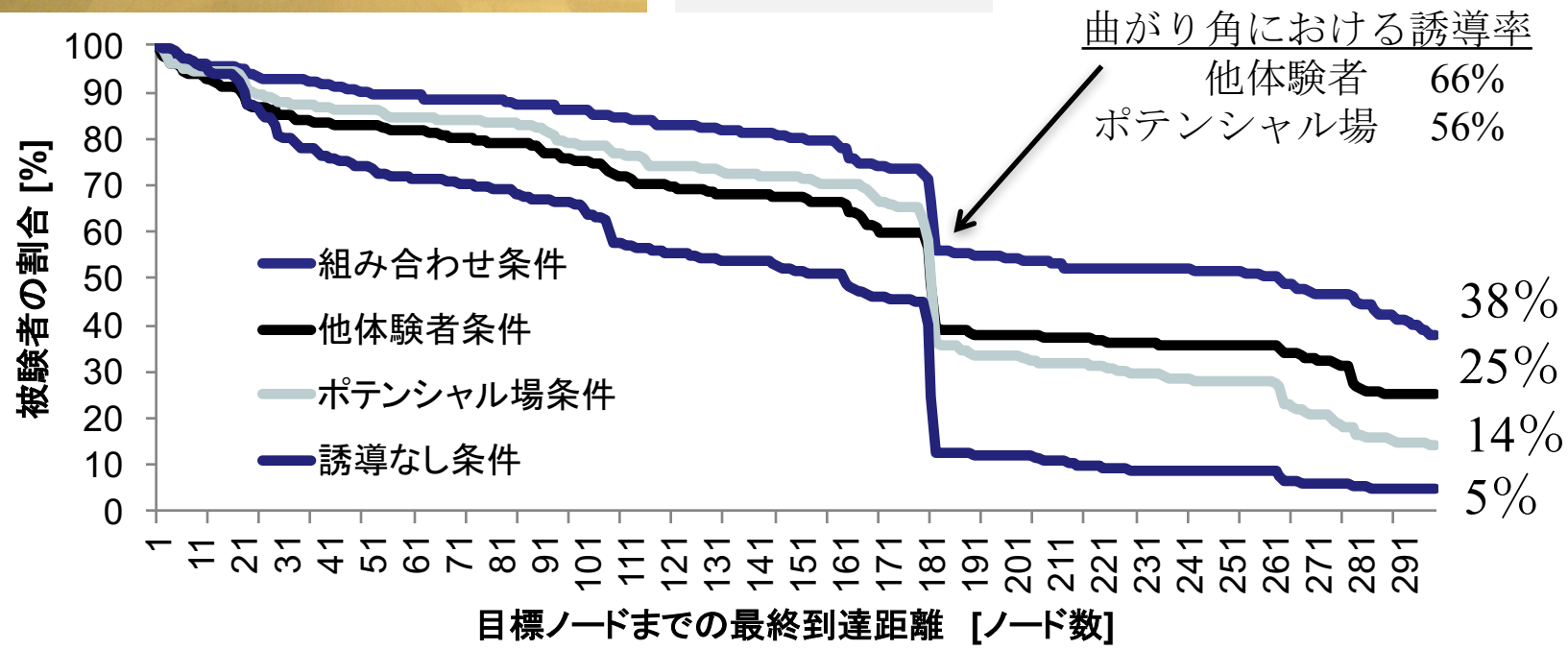


他の体験者提示による鑑賞誘導



誘導目標
地点1

体験開始地点



7. デジタル・パブリック・アート

(2004-2010) デジタル・パブリックアート

パブリックアートとは：

一般には公共空間におかれた彫刻や抽象オブジェのような芸術作品をいう。屋外に置かれることや、不特定多数の人々に見られるなど、ミュージアムのような制御された空間の中での展示を前提としないため、アートとして頑健である。



ルイズ・ブルジョア 「ママン」

デジタルパブリックアートとは：

パブリックアートの領域に高度なメディア技術を持ち込み、より豊かな表現の可能性をもとめるとともに、新しいメディアアートのジャンルを確立することを目的とする。



岩井俊雄 「マシュマロスコープ」

デジタル・パブリックアート・プロジェクト

「空気の港」



パブリックアートとは：

一般には公共空間におかれた彫刻や抽象オブジェのような芸術作品をいう。屋外に置かれることや、不特定多数の人々に見られるなど、ミュージアムのような制御された空間の中での展示を前提としないため、アートとして頑健である。



デジタルパブリックアートとは：

本研究では、パブリックアートの領域に高度なメディア技術を持ち込み、より豊かな表現の可能性をもとめるとともに、新しいメディアアートのジャンルを確立することを目的とする。

会場
羽田空港第1、第2ターミナル

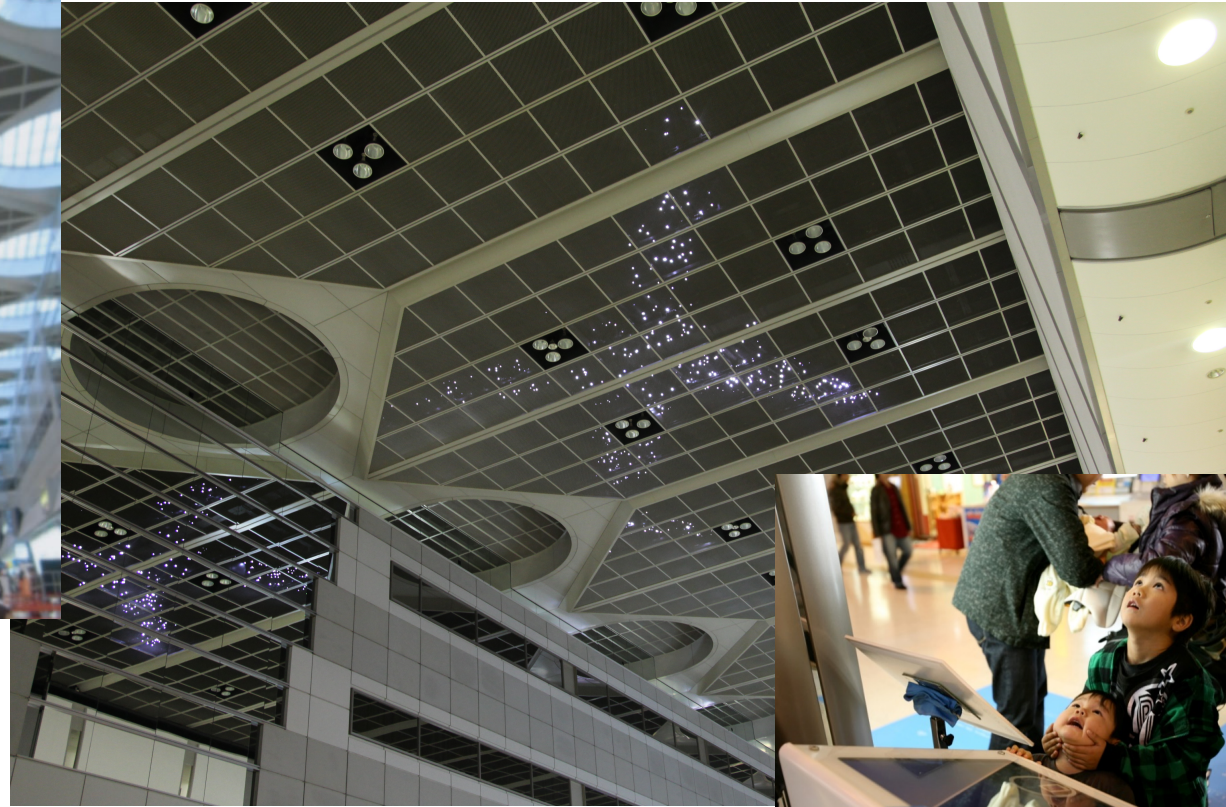
会期
2009. 10. 9 金 - 11. 3 火

<http://www.digital-public-art.org/>

テクノロジー
× 空気
で感じる
新しい世界

羽田空港の天井に浮かぶ一面の星空
飛行機とともに、星も飛び立ちます

出発の星座



展示場所：第1ターミナル 2F 南ウィング ロビー天井

天井に瞬くLEDは、羽田空港がオープンした日の星座の様子を再現しています。空港ビルが建設される前に見えていた星空をロビーの天井によみがえらせようという試みです。DPAプロジェクトが取り組む「粒子型ディスプレイ技術」を活かすことで、まばらに設置したLEDでも網膜の残像現象によって、私たちの目の中に飛行機のシルエットを描き出すことができます。

天井には、実際に羽田空港から飛行機が出発するごとに、飛行機のシルエットが横切っていきます。飛行機の進む方向は、それぞれの行き先を示します。

Please Watch Your Step.

“足元にご注意ください”
日常から飛び立つ人たちへのメッセージ



Please Watch your _____ .

「Please watch your Blinking.」 (まばたき)

「Please watch your Breath.」 (呼吸、息)

「Please watch your Memory.」 (記憶)

「Please watch your Sky.」 (空)

「Please watch your Time.」 (時間)

「Please watch your Horizon.」 (水平線)

「Please watch your Bird.」 (鳥)

「Please watch your Star.」 (星)

「Please watch your Leaf.」 (葉)

「Please watch your Shadow.」 (影)

「Please watch your Cloud.」 (雲)

展示場所：第1ターミナルB1F／第2ターミナル B1F

エレベーターに乗り降りする時に発せられる「Please watch your Step」という足元に注意する音声、日頃当たり前になっていることをあらためて問いかけるメッセージに聞こえてきました。エレベーターを通過する人に展示作品に関わるメッセージをスピーカーで投げかけます。利用客が自分自身の内なる世界を訪ね、自分自身を再認識するためのエスカレーターとなることを期待します。

木陰のスクリーン ～鳥の離発着～
Tree Shaded Screen - Birds Landing and Takeoff-



展示場所：第1ターミナル 2Fロビー

ソファに腰掛けてふと上を見上げると、回転するプロペラに映し出された映像が目に入ります。スクリーンには、空港に離発着する飛行機を「鳥」のアニメーションで表示。タイムテーブルと連動し、メンテナンス中には毛づくろいを、燃油補給にはエサを食べ、離陸時刻になると鳥も飛び立つ……、「鳥のしぐさ」で飛行機の状態が分かる、飛行機が身近に感じられる作品です。

ソファ近くの端末をタッチして自分がこれから乗る便を登録してみましょう。すると、自分の顔が「鳥」にコラージュされ、スクリーンの中へ飛び立っていきます。空港の飛行機とソファに居合わせた人たちが、木陰の下で一体となるインスタレーション作品です。

自針と分針

Please Watch Your Time



Place : Terminal 1, B1F

It is a clock that appears “hand” only while there is a person. When the person stands in front of the clock which is embedded with a camera, it takes motion pictures of the person. The person’s image becomes an hour hand, a minute’s hand, and a second hand on the surface of the clock. You will realize a relation between “Person and Time” or “Person and Clock”.

未来の足跡

Footprint of Your Future



Place: Terminal 1, South Lobby (2F)

A camera recognizes the person's pace and direction of walking, and the projector display the future footprint ahead of the person.

This technology is not only sensing the person's location but also sensing one's turn to display in the right place for the future footprint image. 73

5. VR技術には何ができるのか

感情に作用する

情動の技術

「扇情的な鏡」



認知が先か，行動が先か

- 全ての行動が意識されて起こるわけではない
 - 反射
 - 条件反射
- 自分の状態が認知されることで情動が生じる
 - 「悲しいから泣くのか，泣くから悲しいのか」



反射 ©いらすとや

著作権等の都合により、
ここに挿入されていた画像
を削除しました

習性についての画像

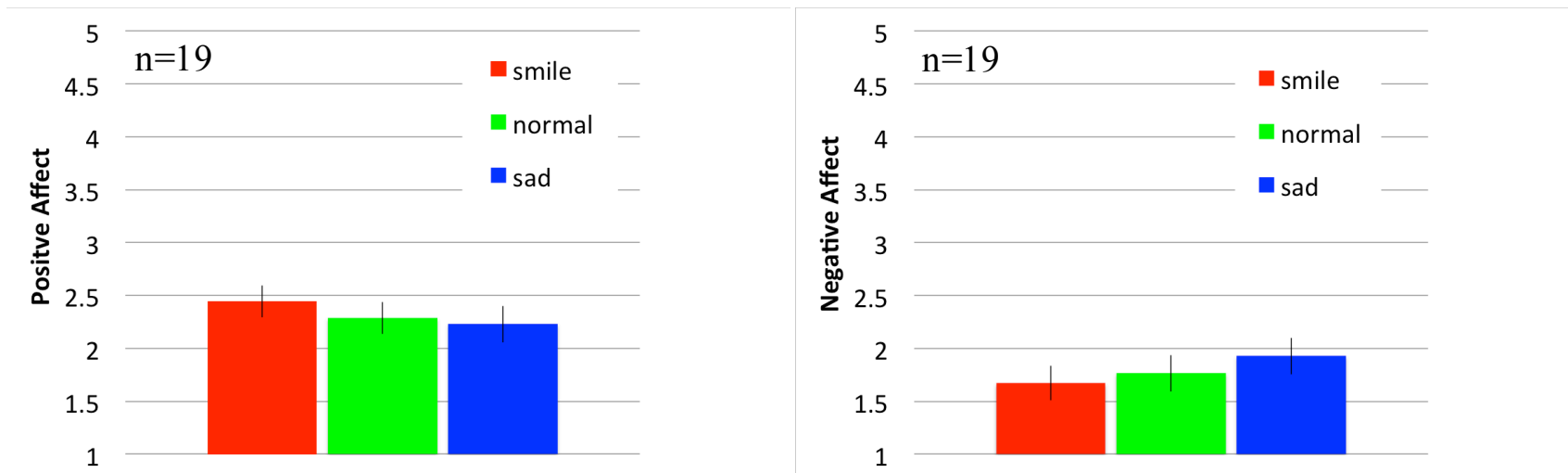
経験・慣れ（条件反射）

Photo by Crimfants, from Wikipedia Commons
<https://ja.wikipedia.org/wiki/%E6%B3%A3%E3%81%8F#/media/File:Crying-girl.jpg>
CC BY-SA 2.0



情動二要因説

快・不快感情の喚起：実験結果

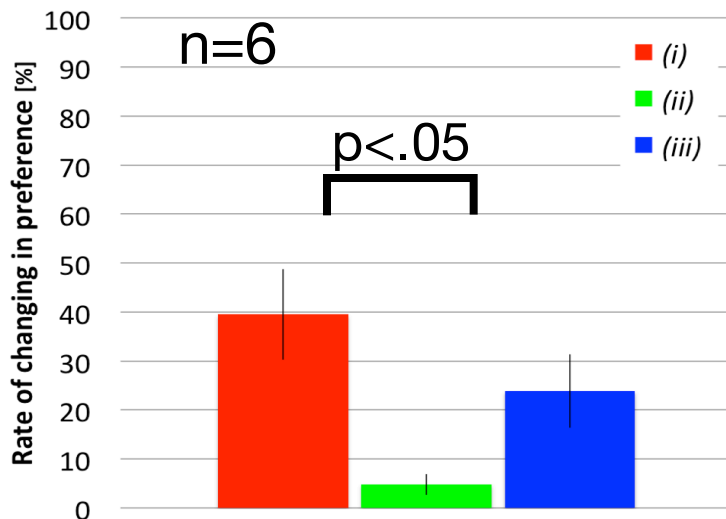
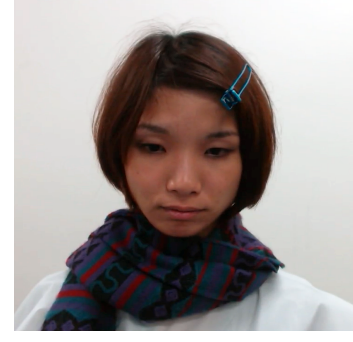
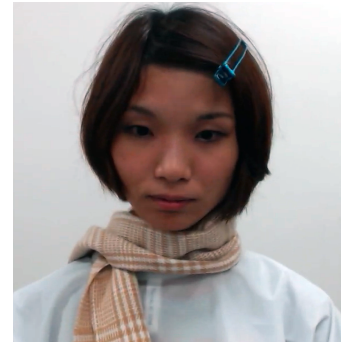
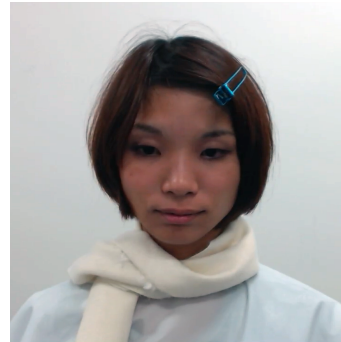


- 全被験者のポジティブ感情・ネガティブ感情の平均値
- 笑顔と悲しい顔で有意差
- 笑顔：ポジティブ感情 悲しい顔：ネガティブ感情



表情変形フィードバックの検証実験

快感情がより喚起されるときに身に着けていた物が好きになる



S.Yoshida et al.: Manipulation of an Emotional Experience by Real-time Deformed Facial Feedback, The 4th International Conference on Augmented Human (AH2013), Mar, 2013

快感情：笑顔 > 表情変化なし > 悲しい顔

- (i) 1・2日目とも快感情が喚起される表情のマフラーを選んだ割合
- (ii) 1・2日目とも快感情が喚起されない表情のマフラーを選んだ割合
- (iii) 表情を変えていないのに選好が変化した割合

約40%は狙い通りに選好が変化。約5%は逆の変化。

SmartFace: テレカンファレンスにおける創造性の向上

相手の顔が笑っているようにみせると、ブレストで出るアイデアが増える

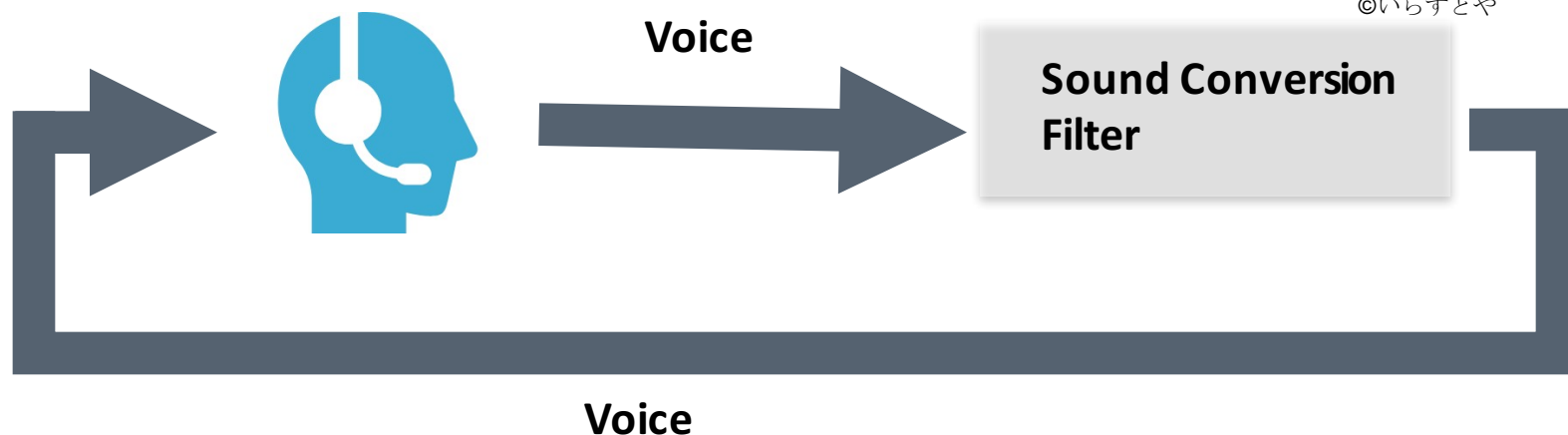


AAF: Altered Auditory Feedback

Speaker's voice altered by sound conversion filter is fed back to the speaker oneself.



©いらすとや



When a speaker is tense:

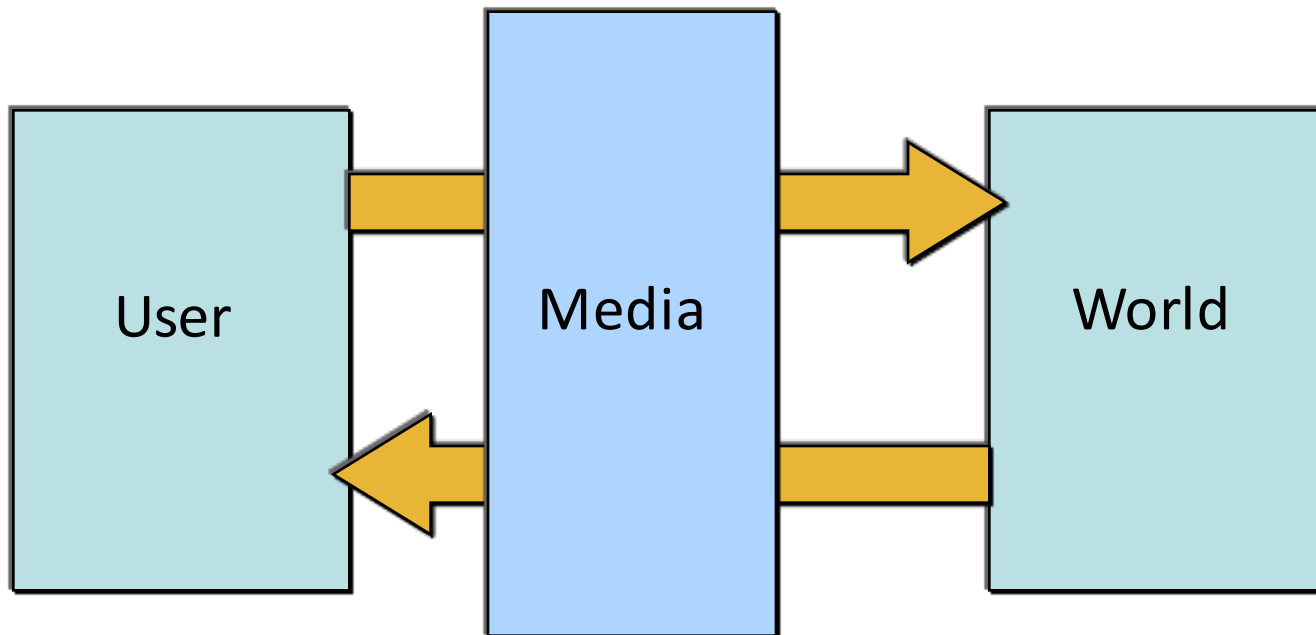
Basic frequency of voice	increase
High-frequency component of energy	increase
Silent time	increase

The filter is designed to compensate these effect.

9. 結局バーチャルとは

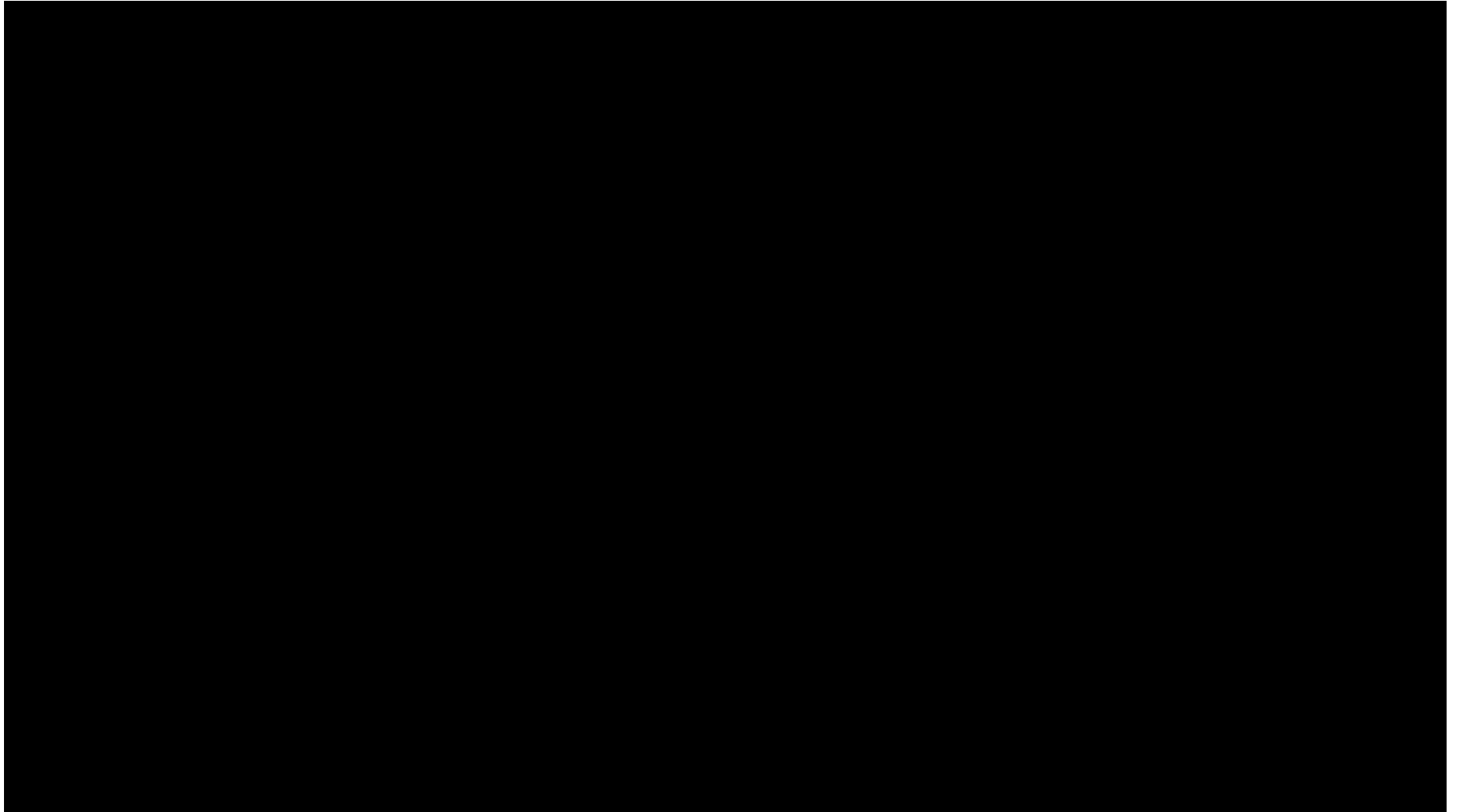
VIRTUAL

バーチャルとは、「実際には存在しないが、機能や効果として存在するも同等の」という意味である。



インタラクションは多くの感覚入力の統合において発生する。
その全体をまとめているのが「身体」である

えくす手 ー 身体所有感と自己操作感



1. VR技術のいま
2. 五感情報通信技術
3. 体験する
4. 空間を超える
5. 時間を超える
6. デジタル・ミュージアム
7. デジタル・パブリックアート
8. Affective Computing
9. 結局バーチャルとは