

インタフェースとしてのロボット

東京大学情報理工学系研究科

廣瀬通孝

†:このマークが付してある著作物は、第三者が有する著作物ですので、同著作物の再使用、同著作物の二次的著作物の創作等については、著作権者より直接使用許諾を得る必要があります。

ロボットの大きな役割のひとつは人とコミュニケーションすることである。
ロボットは物理的な存在であると同時に情報的な存在でもある。

トヨタ
「パートナーロボット」



阪大「Actroid」



三菱重工
「wakamaru(ワカマル)」



VRとロボット

「バーチャルリアリティ(VR)」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。

米空軍 VCASS
(1982)

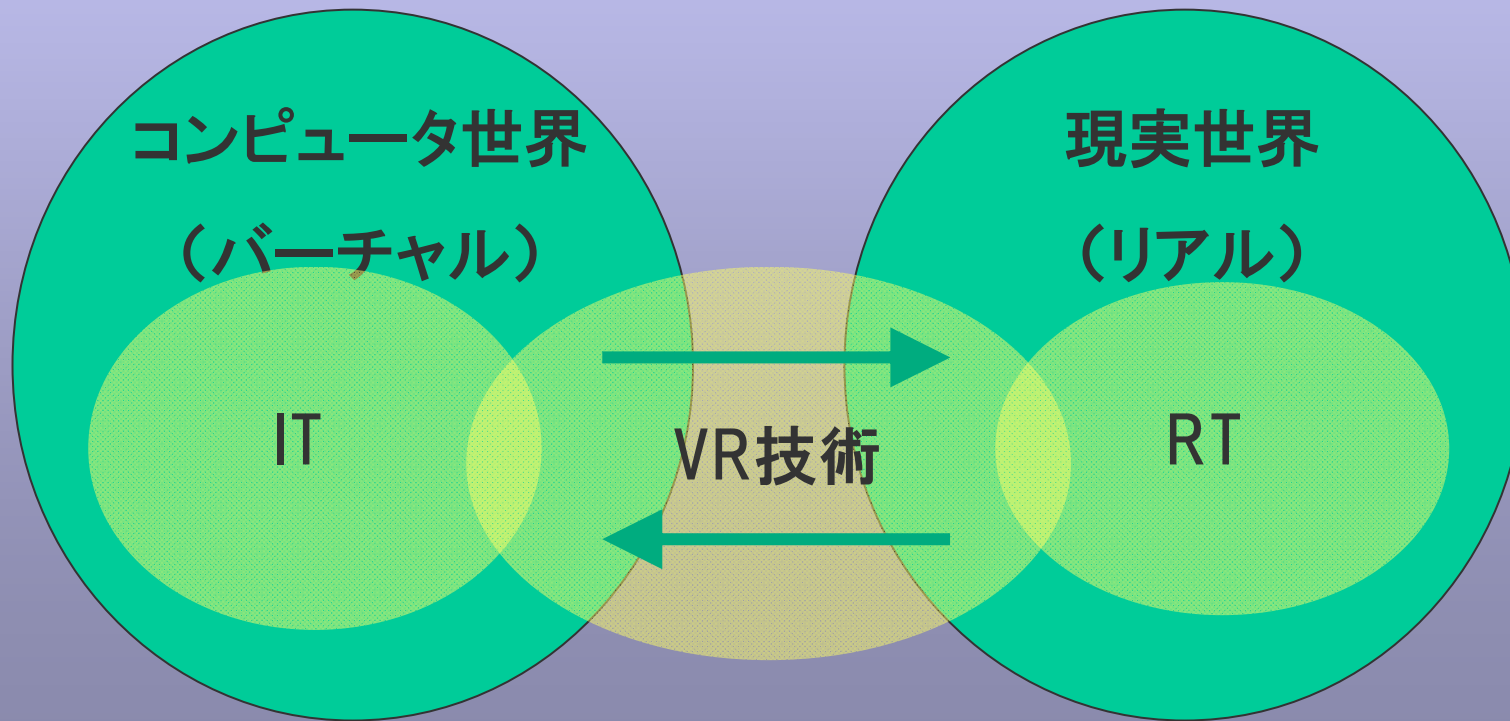


VPL (1989)

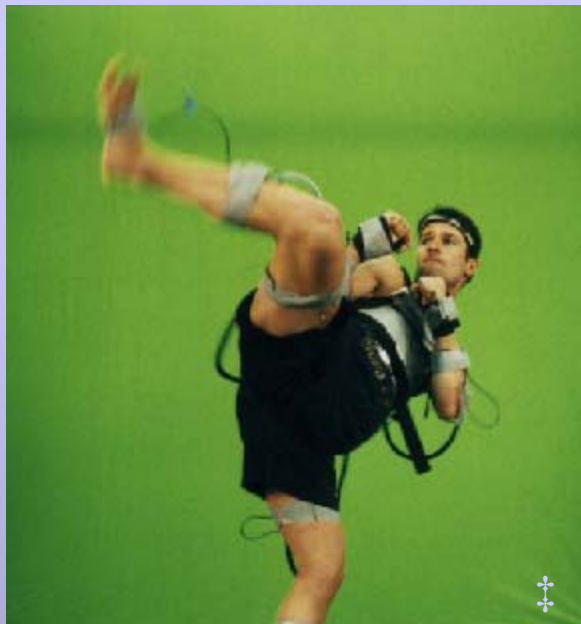
米航空宇宙局(NASA)
VIEW (1987)



VRはリアルとバーチャルの間に存在し、両者の仲立ちをする技術である。



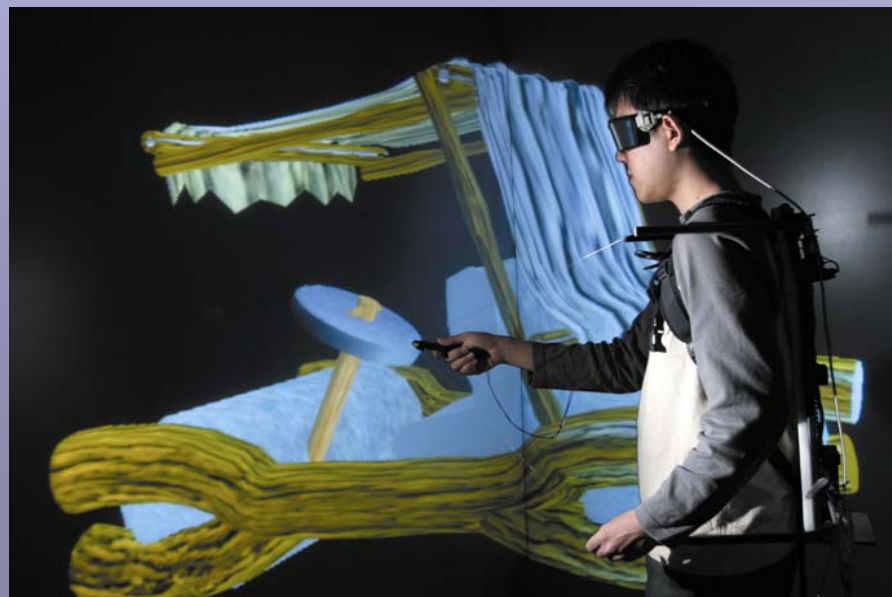
身体的インタラクション:



没入的臨場感 (Presence):

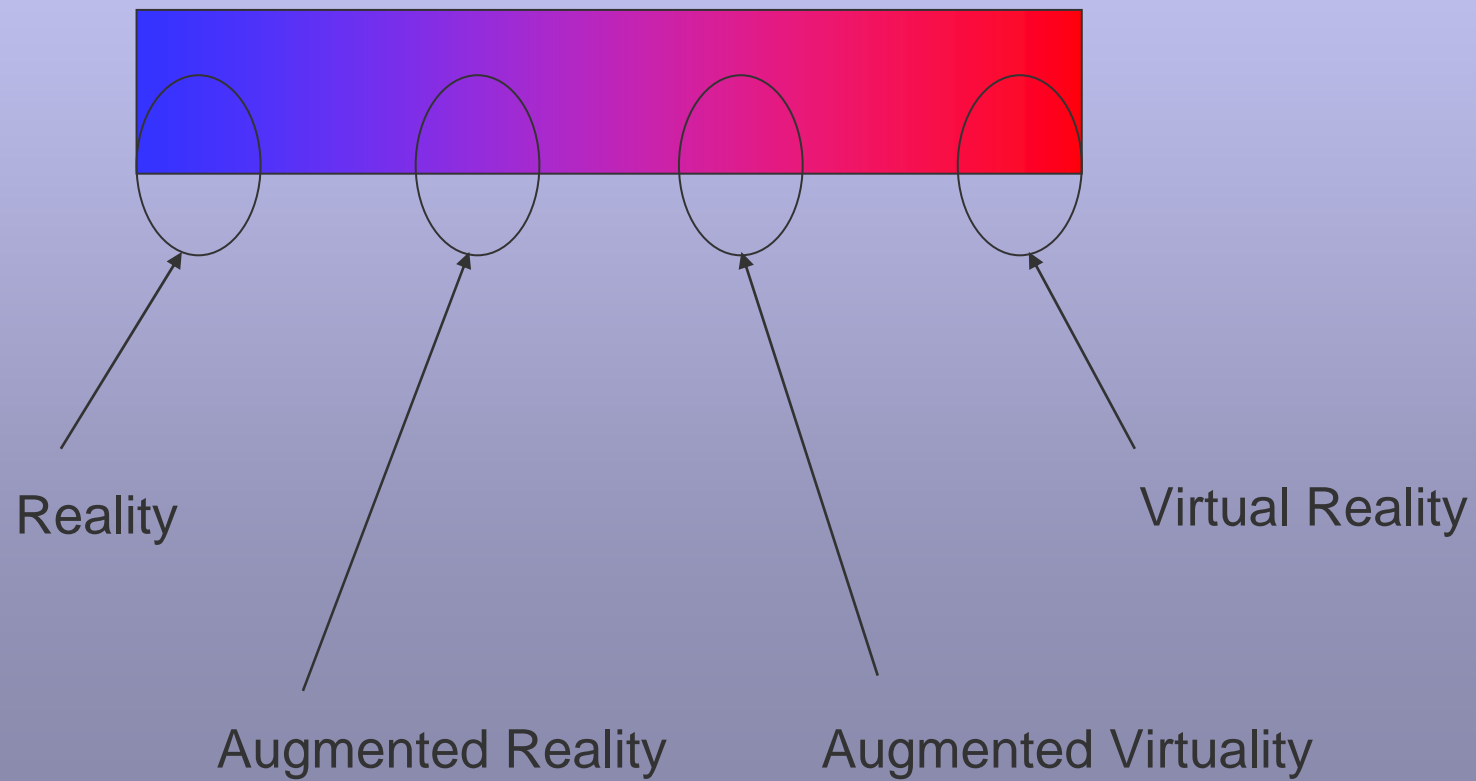


多感覚インタフェース:



ミクスト・リアリティ(複合現実感)

トロント大学 P.ミルグラムによる



ディスプレイとしてのロボット

プリンタ → CRT → 液晶 → ロボット

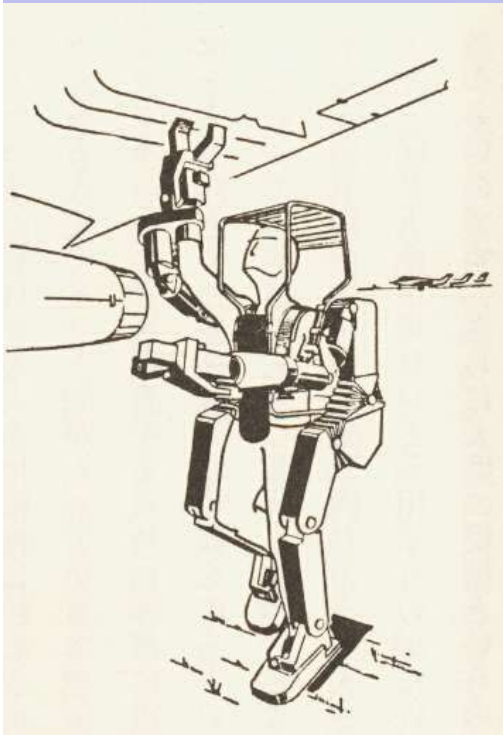
ラジオ → テレビ → ロボット

情報世界が外に働きかけるためのインタフェース
→ ディスプレイ

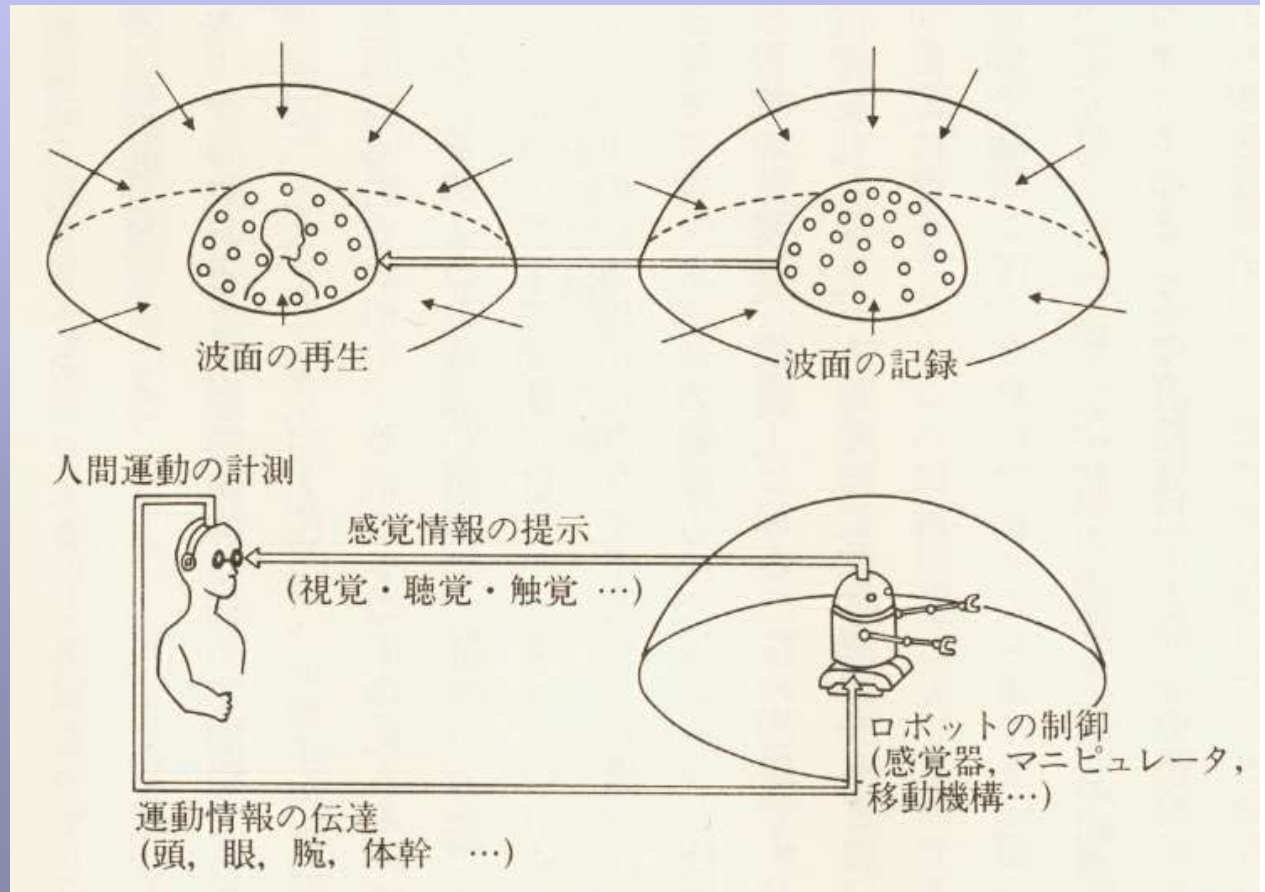
バーチャルからリアルへ

→ テレイグジスタンス技術

テレイグジスタンスの概念図



1960年代に米軍が検討したエグゾスケルトン型人力増幅機



テレグジスタンス技術

身体の拡張機としてのロボット

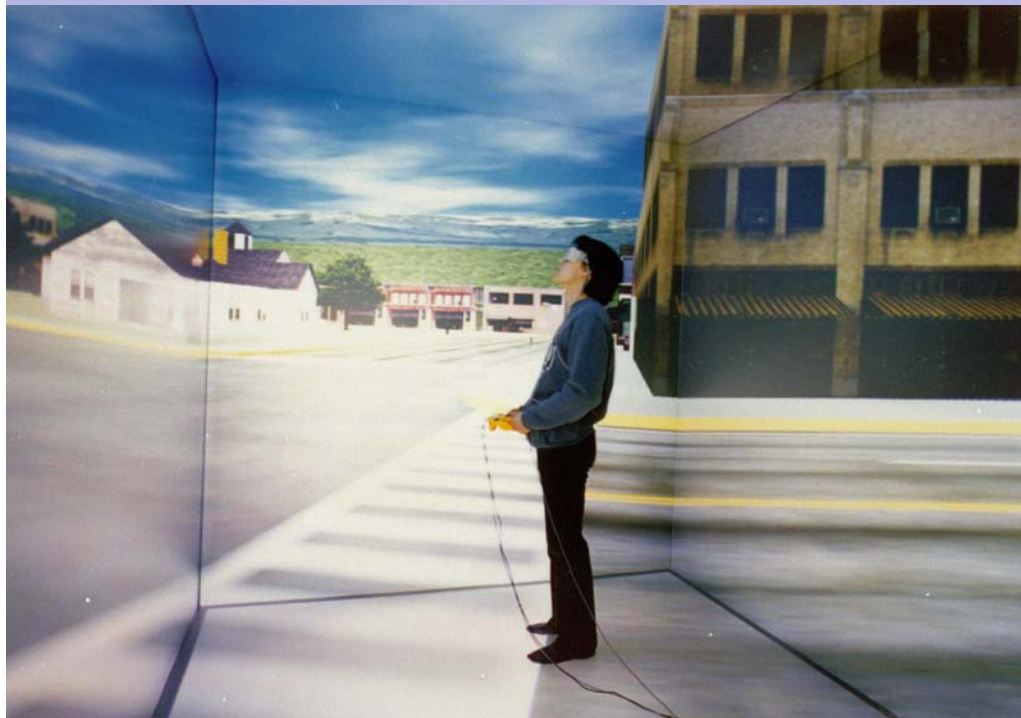


NASA Mars Pathfinder

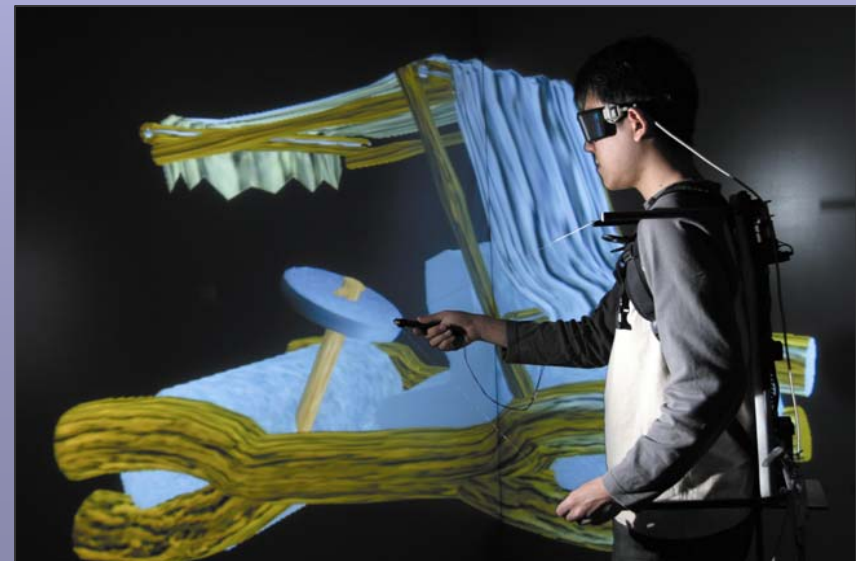
VRで利用されるさまざまなディスプレイ



HMD (Head Mounted Display)

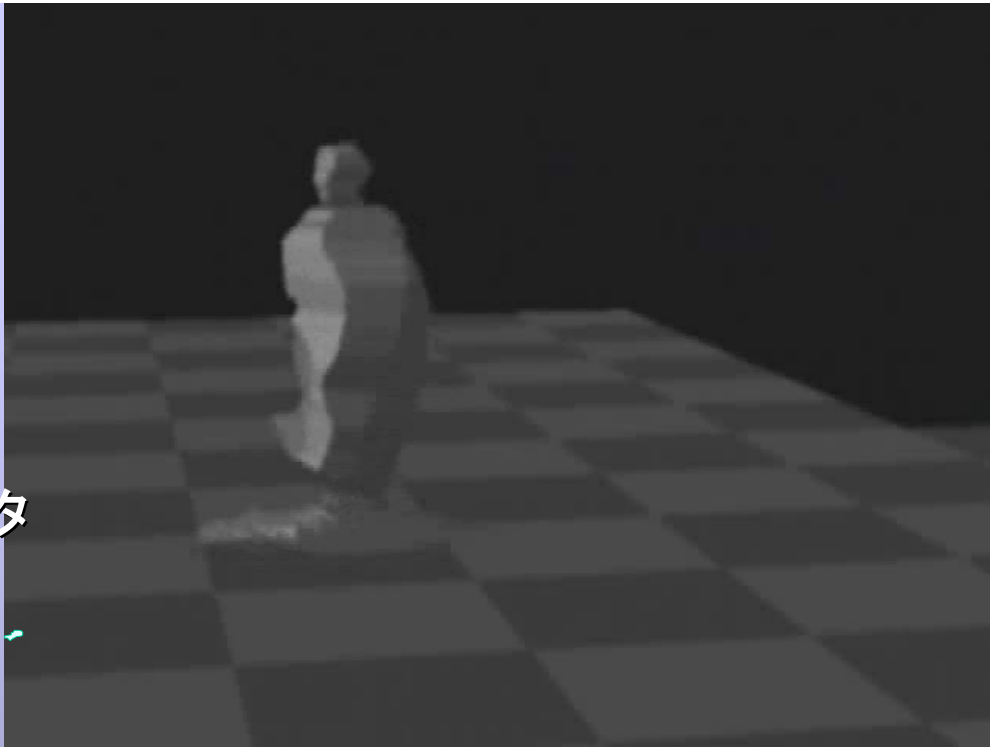


IPT (Immersive Projection Technology)



触覚ディスプレイ

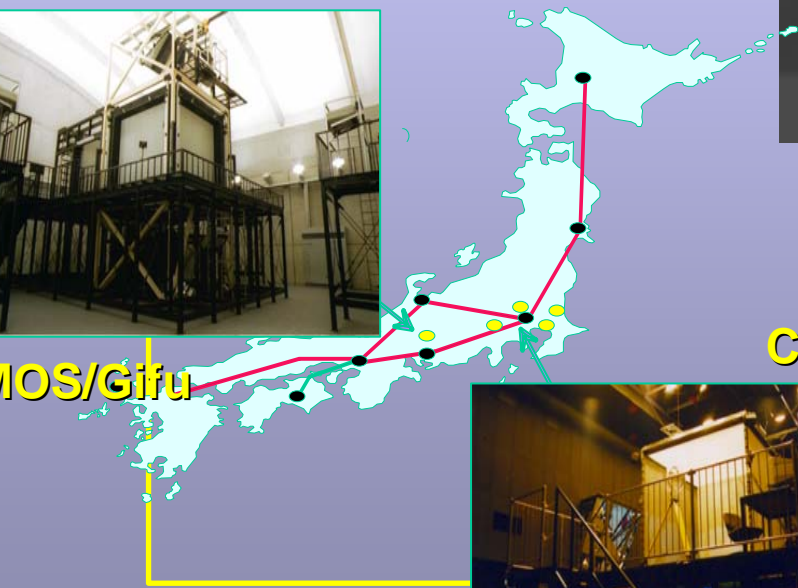
未来のテレビ電話： 自由視点ビデオアバタによる 空間共有



ビデオアバタ

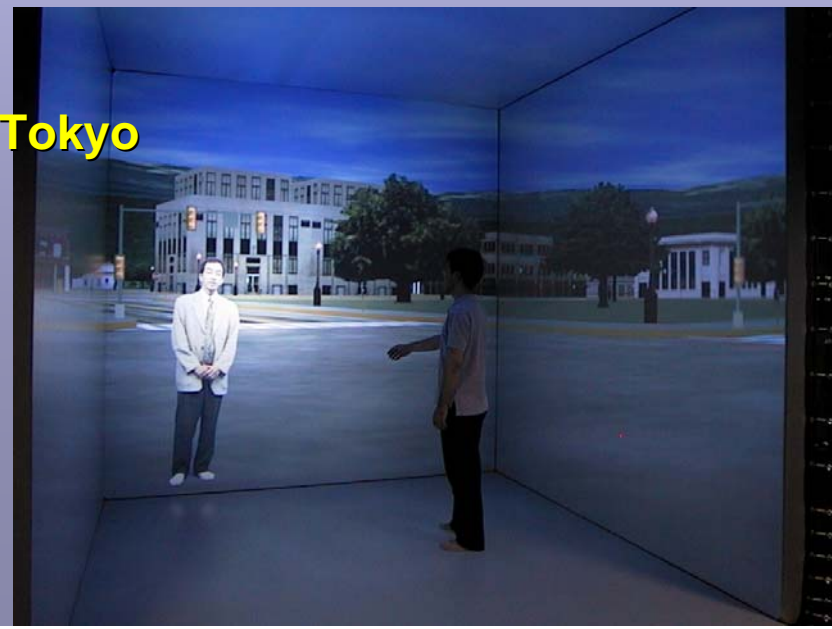


COSMOS/Gifu



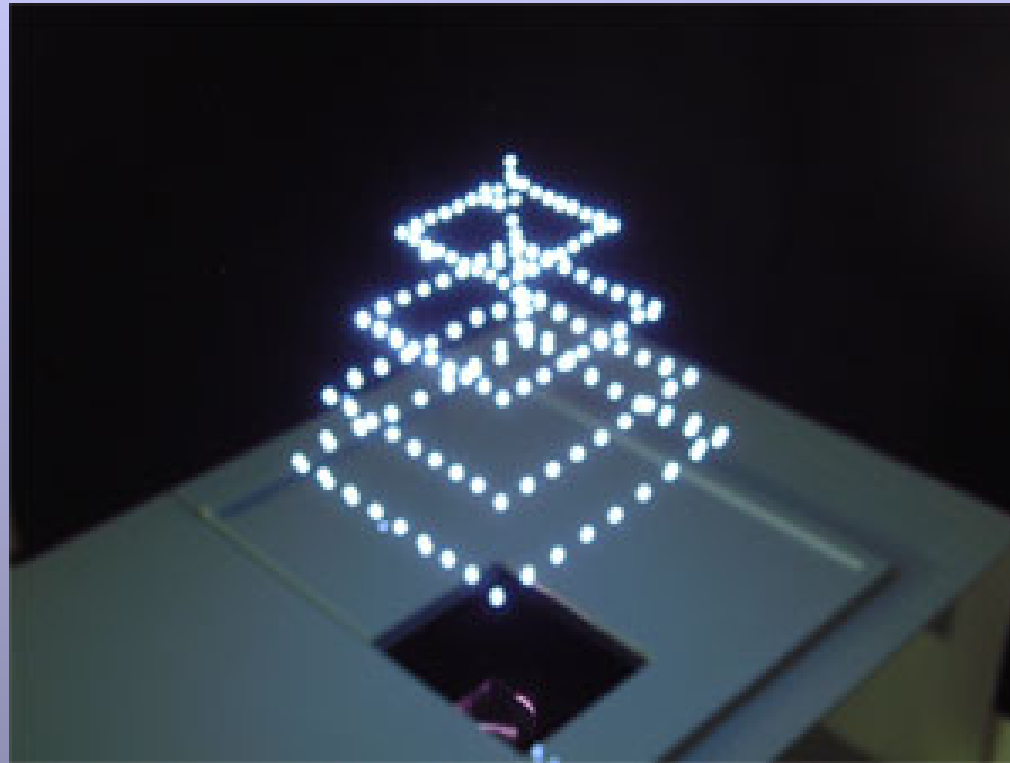
Gigabit Network
155Mbps

CABIN/Tokyo



実体型ディスプレイ(1)

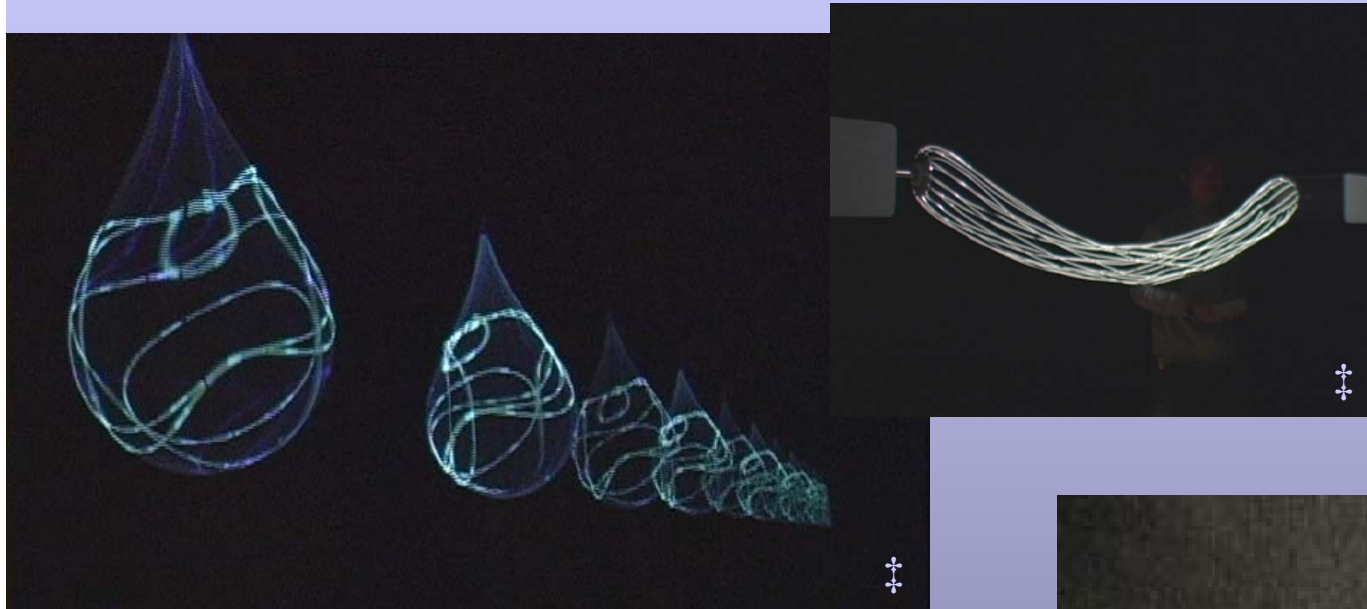
空気以外なにも存在しない空間にプラズマを発生させ、ドットアレイからなる「リアルな3次元映像」を表示する。



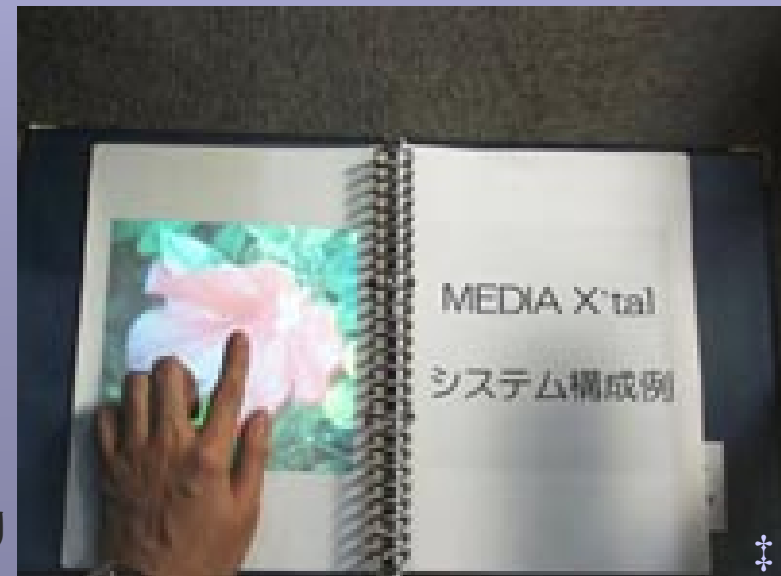
産総研、慶應大学、(株)バートン

実体型ディスプレイ(2)

モノに映像を投影することで視覚ディスプレイとして機能させ、視覚と触覚を融合したマルチモーダルなインタフェースを実現する。



東大 鈴木康広氏による

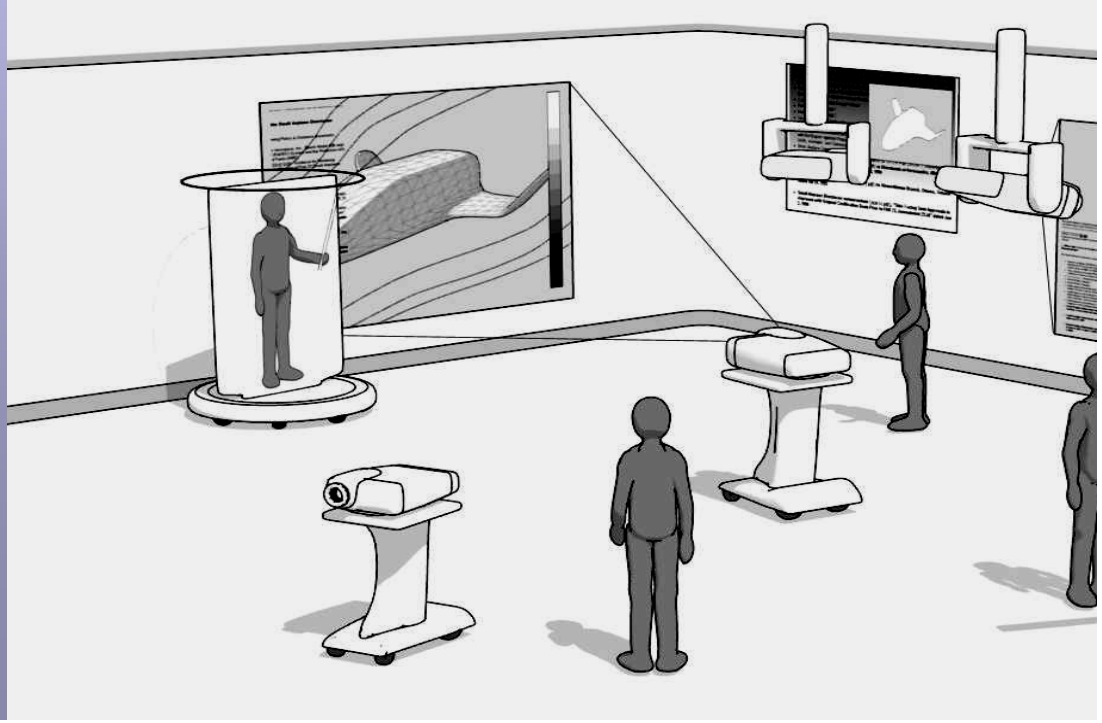
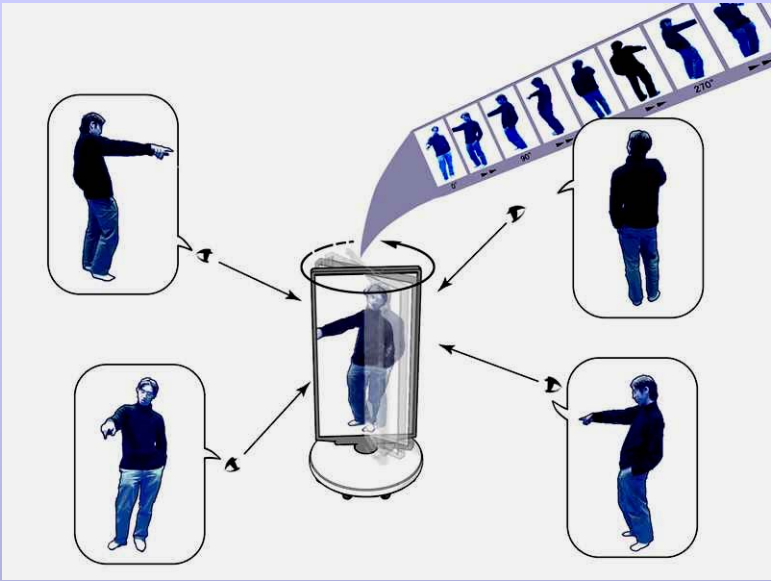


電通大 稲見昌彦氏 / 東大 舘研究室より

実体型ディスプレイ

実体型ディスプレイ(3)

実空間中に3次元映像を提示するディスプレイ。平面ディスプレイと回転機構、視野角を制限するフィルタやレンズアレイを用いて、ディスプレイ周囲の光線空間を再現することで視点依存の3次元物体の表示を実現する。



ネットワークロボット

ロボットをネットワーク側から見ると、社会から良く見えないブロードバンドネットワークを可視化するためのディスプレイとしての役割を有している。

ネットワークのアクチュエータとしてロボットがある、と考えても良い。極端な話、プリンタもロボットである。

ネットワークのアクチュエータという意味である以上、実はVRもロボットも一緒である。

- ・ バーチャルロボット

映像やVRなどで表現されたロボット。 アバタなど

- ・ アンコンシャスロボット

ロボティックルームなど、ちょっと目には見えないロボット

- ・ ビジブルロボット

いわゆる物理的なロボット

センサとしてのロボット

メモ帳 → キーボード → ロボット

カメラ → 電子カメラ → ロボット

情報世界への情報入力

→ センサ

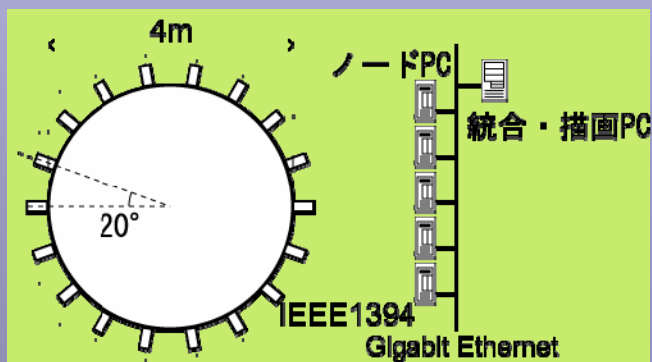
VRで利用されるさまざまなキャプチャ・センシング技術(1)



データグローブ



GPS (位置センサ)

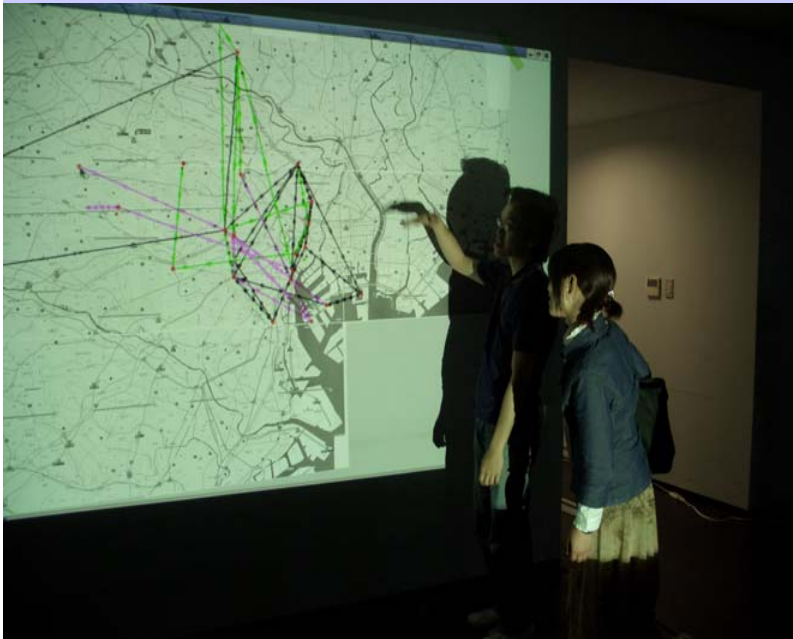


マシンガンカメラ:

18台のカメラによって取り囲まれたビデオア
バタースタジオ

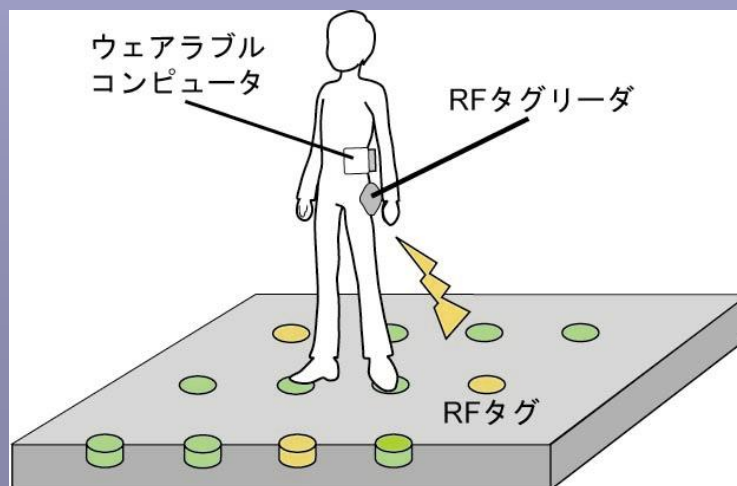


VRで利用されるさまざまなキャプチャ・センシング技術(2)



匿名ID(Suica)を用いたインタフェース

RFIDによる測位システム



1349個のRFID(各々0.2秒ごとにIDを発信)を1.2mの格子状に配置し、位置検出

パラサイトロボットとしてのウェアラブルコンピュータ



Steve Mann's "wearable computer" and "reality mediator" inventions of the 1970s have evolved into what looks like ordinary eyeglasses.



Steve Mann氏による

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っておける。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8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。

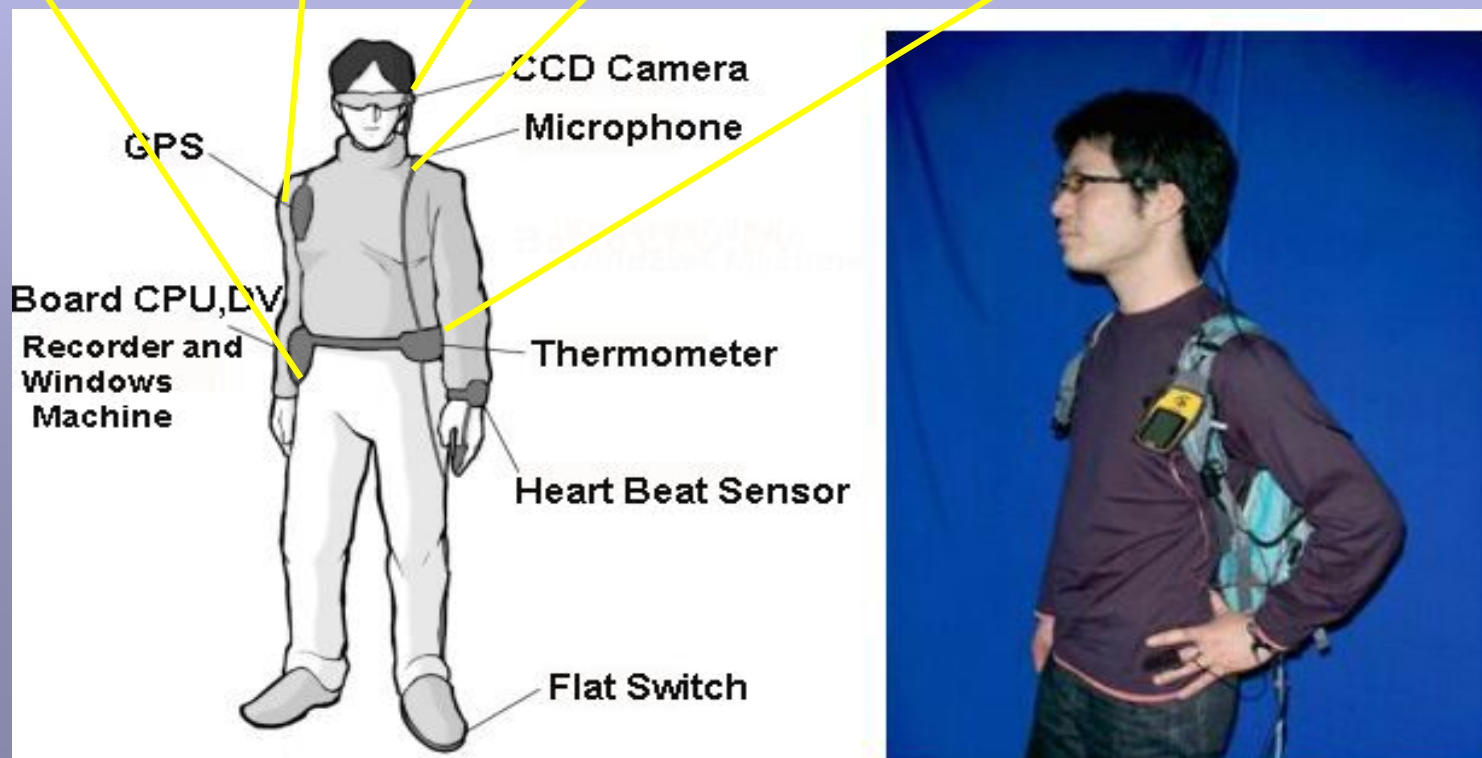
Emotion

Location

Vision

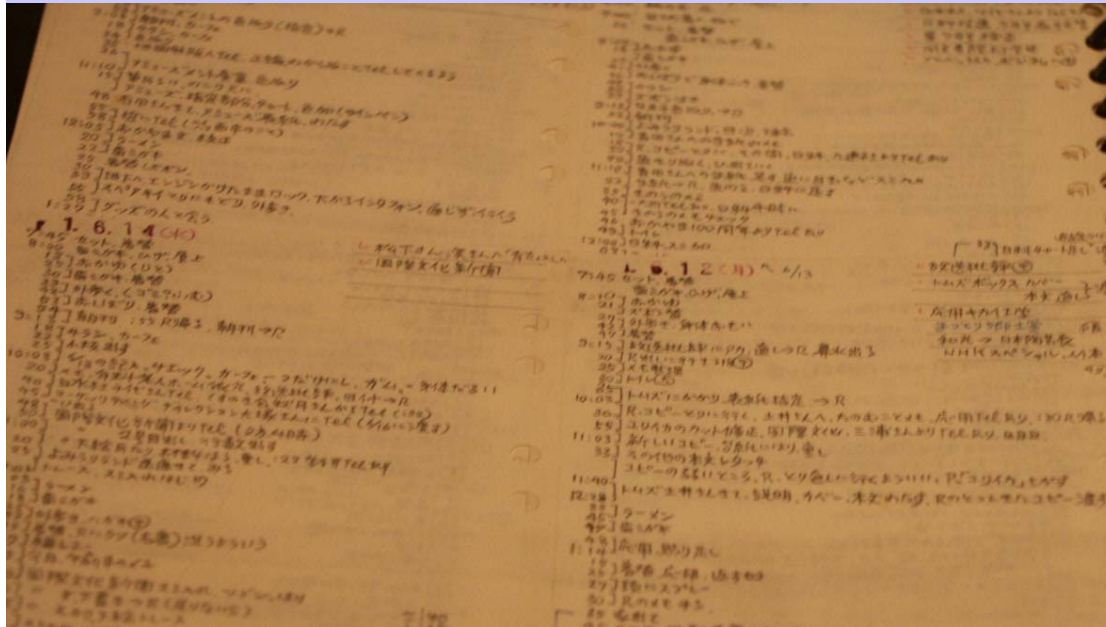
Audio

Ambience



ライフ・ログ

My Life Bits(Microsoft)

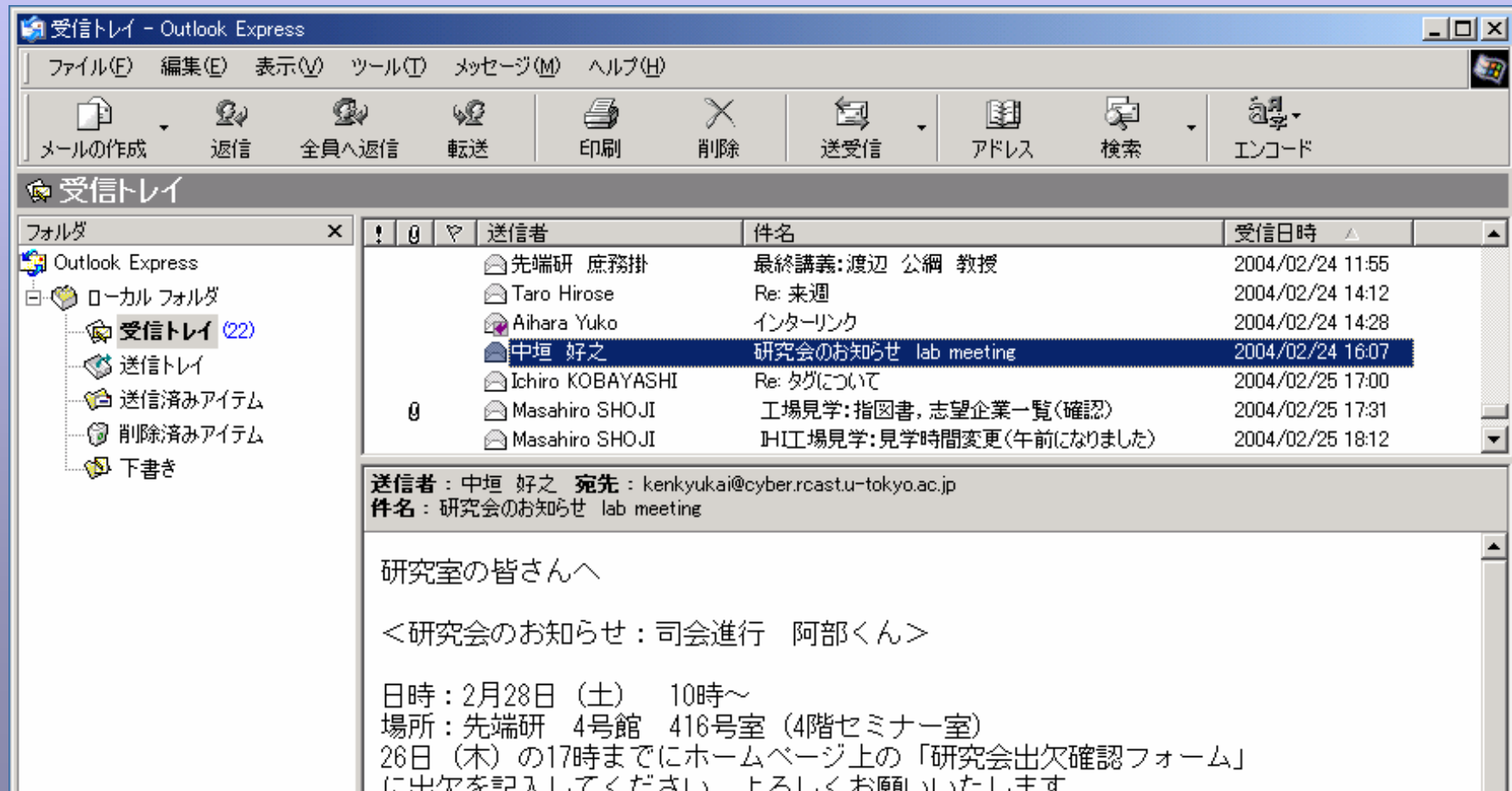


Life Log (DARPA)

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。

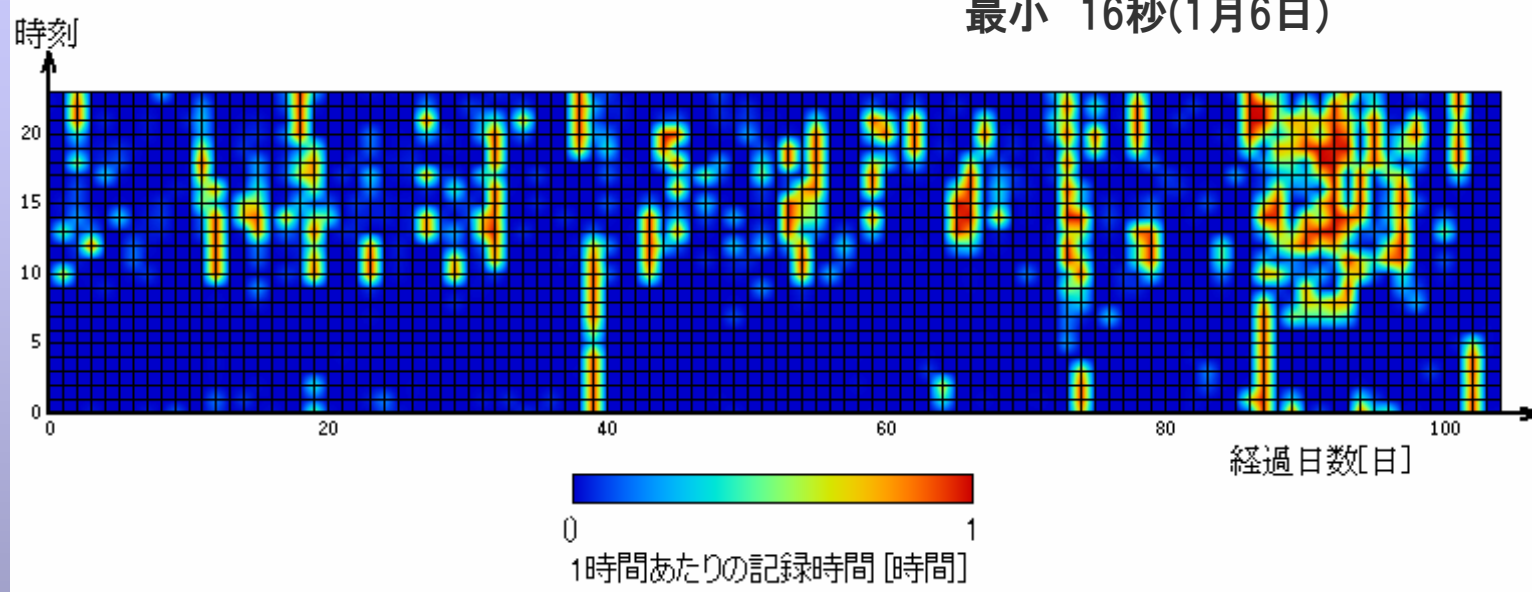
→ いつでもさかのぼれる「過去」



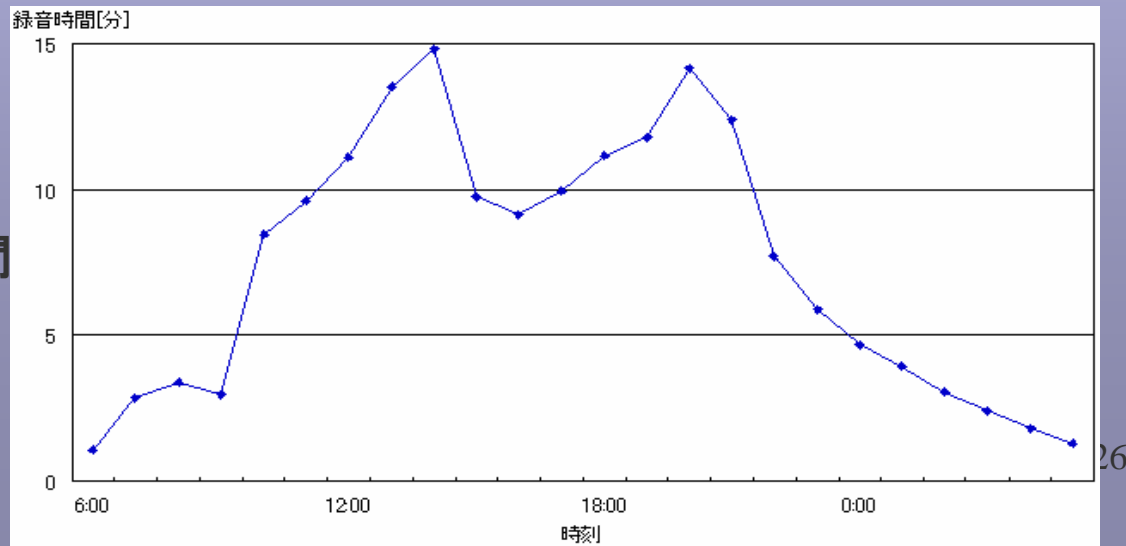
発話の記録

9月30日～1月11日(約3ヶ月間)

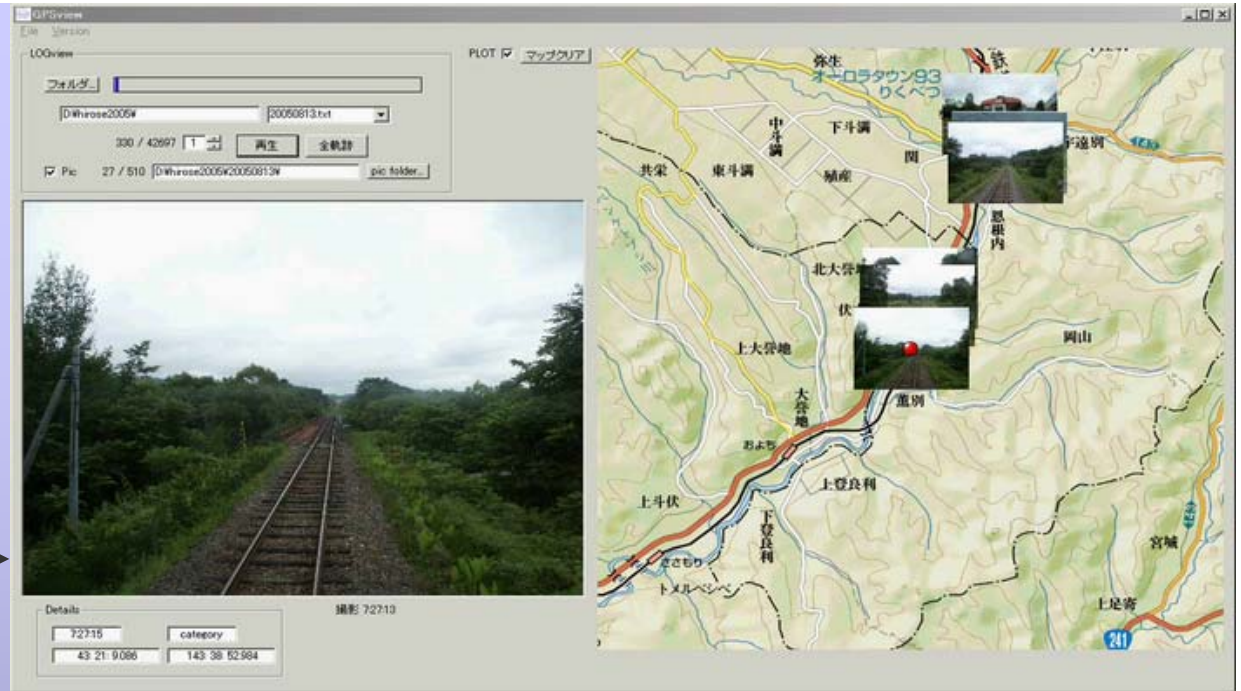
平均 2時間56分55秒
最大 15時間53分42秒(12月11日)
最小 16秒(1月6日)



時刻ごとの平均記録時間

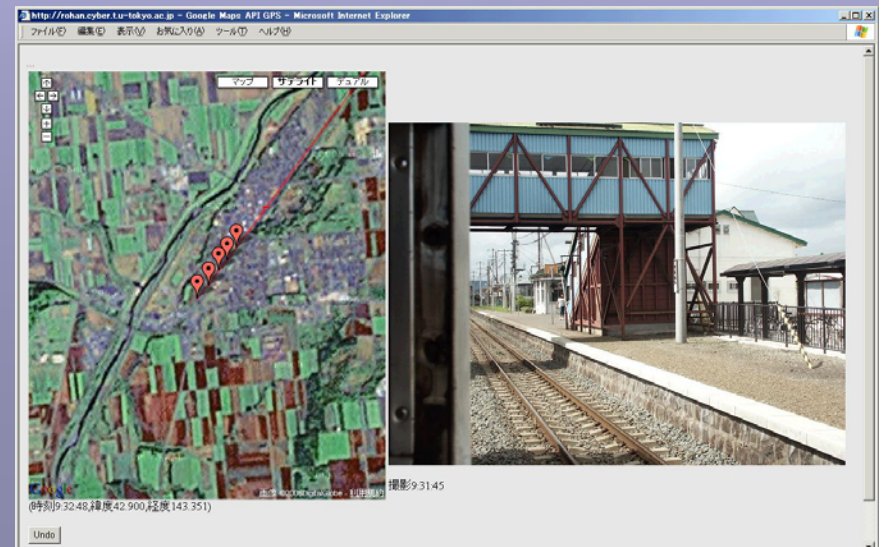


位置情報と写真の連携



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

GPSで位置を取得
PDAで記録保存
ビデオ・カメラで画像取得



バーチャル・タイムマシン

2D画像から3D画像へ

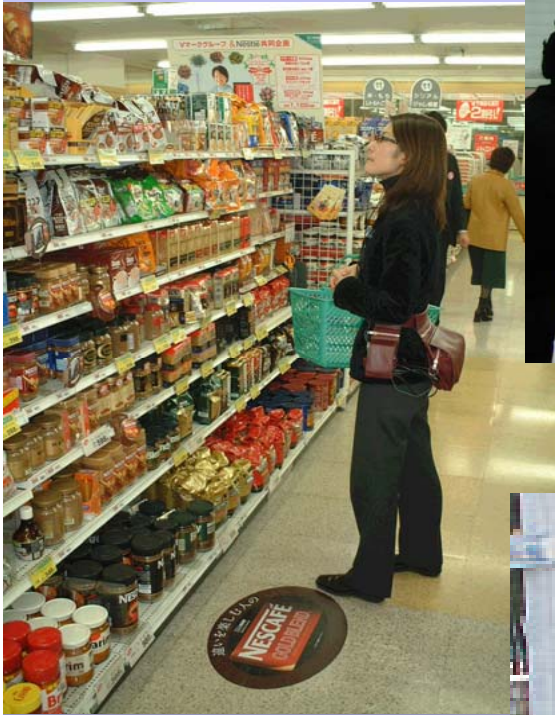




応用分野

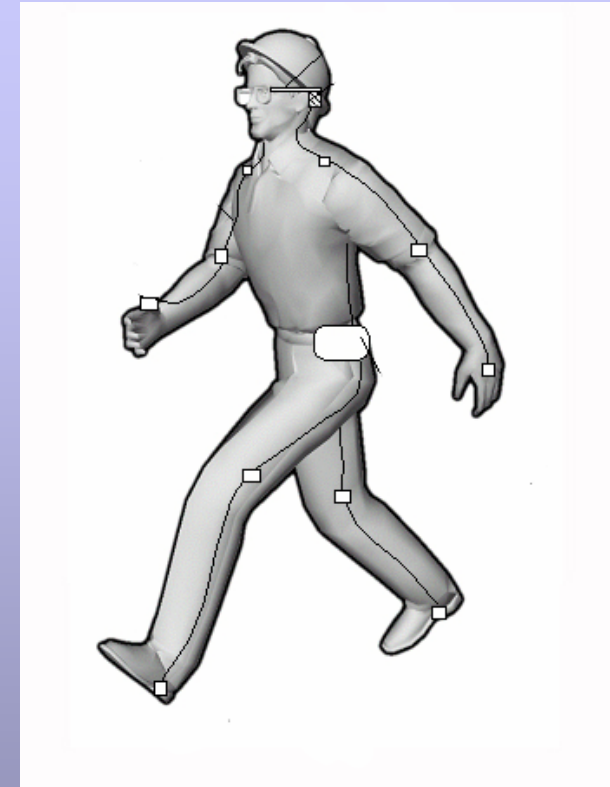
マーケティング調査

店舗での消費者の行動が客観的に記録できる



健康管理(生活習慣病)

体験情報から装着者の行動習慣を分析
健康管理に活用する



ものづくり

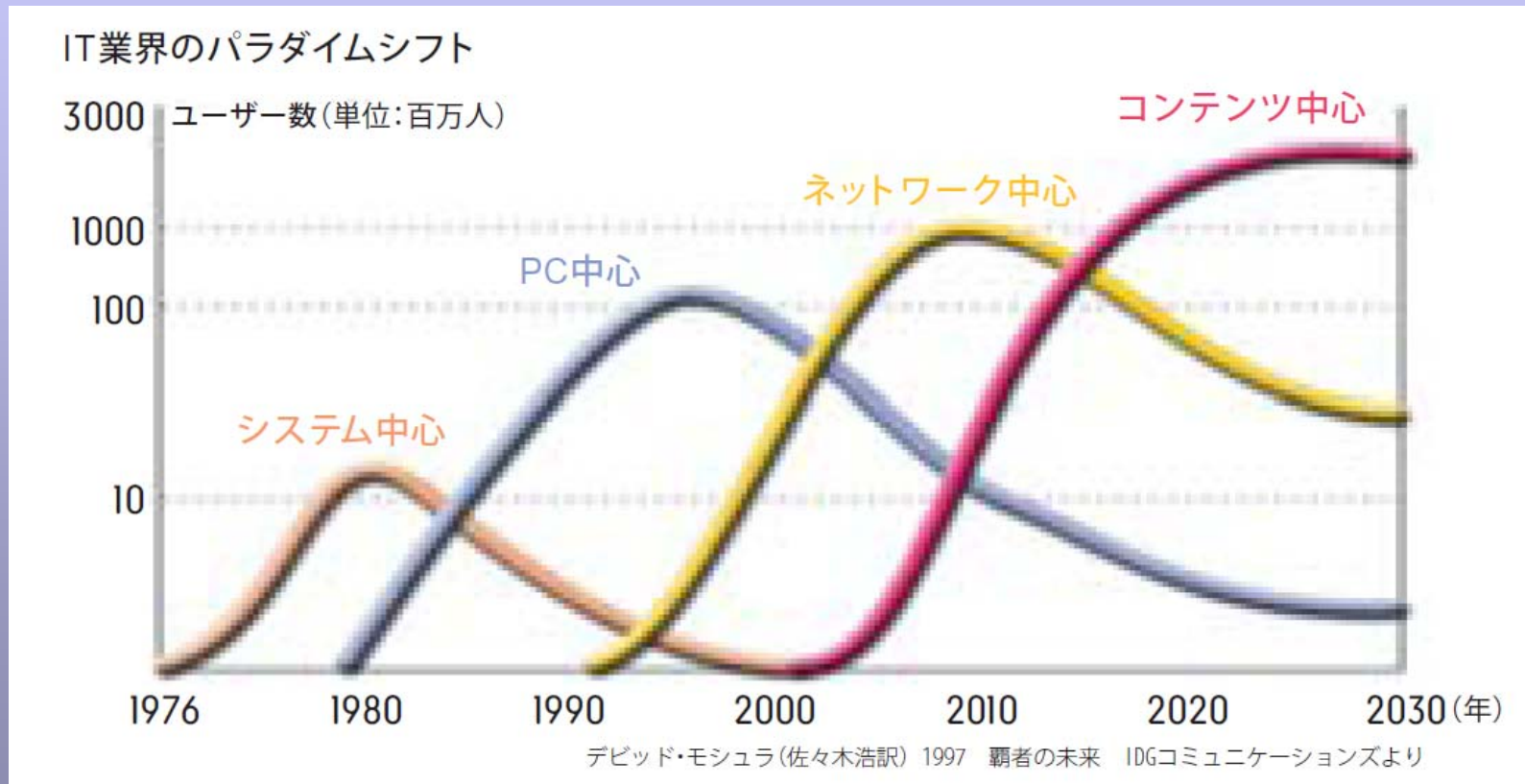
製造工程の管理
作業ノウハウの蓄積と伝達

インターネットの進歩と発展

- 1985 telnet の時代 --- つながることが重要な時代
- 1995 Web の時代 --- 閲覧ソフトの時代
- 2005 Web2.0の時代 --- SNS, Blogの時代
- 2010 Web3.0の時代 --- 実世界との融合の時代

ロボット天動説からロボット地動説へ

これからのITはコンテンツ込みで



IBM マイクロソフト ソフトバンク ヤフー 楽天 インデックス...

1. VRとロボット

2. ディスプレイとしてのロボット

実体型ディスプレイ 実世界アバター

ネットワークロボット

3. センサとしてのロボット

パラサイトロボット ライフログ

4. ロボット天動説からロボット地動説へ