

---

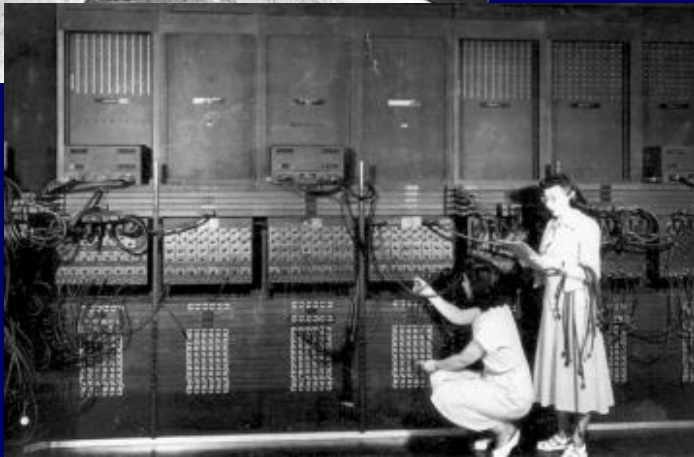
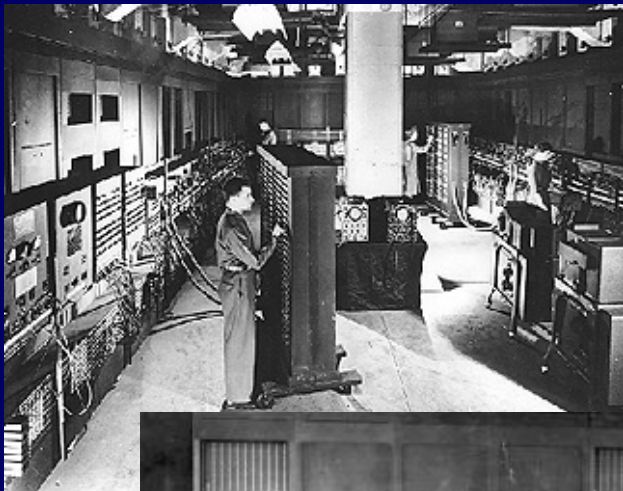


# メディアコンテンツ 発展講義・演習B

～第一回～  
バーチャルリアリティの概要と歴史

---

# コンピュータの歴史



- 世界最初の「大規模な」「電子計算機」
- ENIAC, 1946, Feb.  
(Electronic Numerical Integrator And Calculator)
- ペンシルバニア大学ムーア校のエッカート, モークリーらにより開発
- 18800本の真空管
- 床面積100m<sup>2</sup>, 重量30t, 消費電力150kW
- 弾道計算に利用



# Moore's Law

- computers will either double in power at the same price or halve in cost for the same power every 18 months.
- 「

」



高速化と高集積化の進展

ENIAC 1946 → 今では..?!





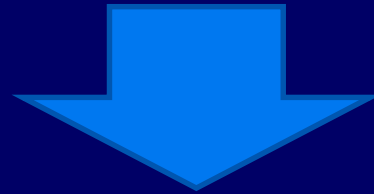
# コンピュータで何をするか？

□ 空欄を埋めてください。

年代	メモリサイズ	扱う情報	インタフェース
1980	K byte		
1990	M byte		
2000	G byte		
2000 ~	T byte		

# バーチャルリアリティの意味

- や                    がそのままコンピュータとの間のインタフェースとして利用できる



- 同じように                    技術が「バーチャルリアリティ(広義)」
- に利用できる、人にやさしいソフトウェアやシステムを実現できる



# Virtual Realityの登場

J.LanierとVPL (Visual Programming Language)社

## □ 1983

- データグローブの原型試作
- 「体の動きを使って楽器にふれずに演奏できないか？ (air guitar, '85に米国特許)」

## □ 1989.6.7 Texpo'89 San Francisco

- “Virtual Reality”
- RB2 (Reality Built for 2)
  - DataGlove
  - Eyephone

# VPL社のDataGlove



- センサ
  - 柔軟性あるチューブ, 内面は , 片端に , 片端に 。チューブがたわんだときの直接光と反射光の組み合わせを検出する。
- 位置センサ
  - センサ
- 座標位置・方位測定システム
  - Apple Macintosh

# RB2による”Virtual Reality”

## □ Eyephone

- 左右両目用の2つの液晶カラーディスプレイ
  -
- 画面拡大のための光学系
  - 視野角 水平 度, 垂直 度
- センサ

## □ RB2 (DataGlove+Eyephone)

- に没入した感覚
- 手を動かすと, CG空間のその位置に 手が現れ, 実際の手と同じ動作をする
- とのCG空間でのコミュニケーションが可能
- 新しい形態のコミュニケーション  
( )







# J.Lanierによる”Virtual Reality”

- 「想像を  し,  に表現のある画像と音の世界に居住することに集約される」
- 「コンピュータで計算可能な情報の上に成り立つ,  ,  を持ったシステム」
- 「計算機によって合成された  的な世界」



# サンタバーバラ会議

## バーチャルリアリティのビッグバン

- 1990, MITが様々な分野のVR関連研究者を招集
- 世界中で同じような研究が進行中？
- 工学, 芸術, 哲学, 心理学, 医学, etc.
- 「  
で三次元空間を  
扱う」, 「三次元空間を創出し, それに対し  
て  
」  
に
- 統合名称=「バーチャルリアリティ」



# そもそも, “Virtual”の意味は？

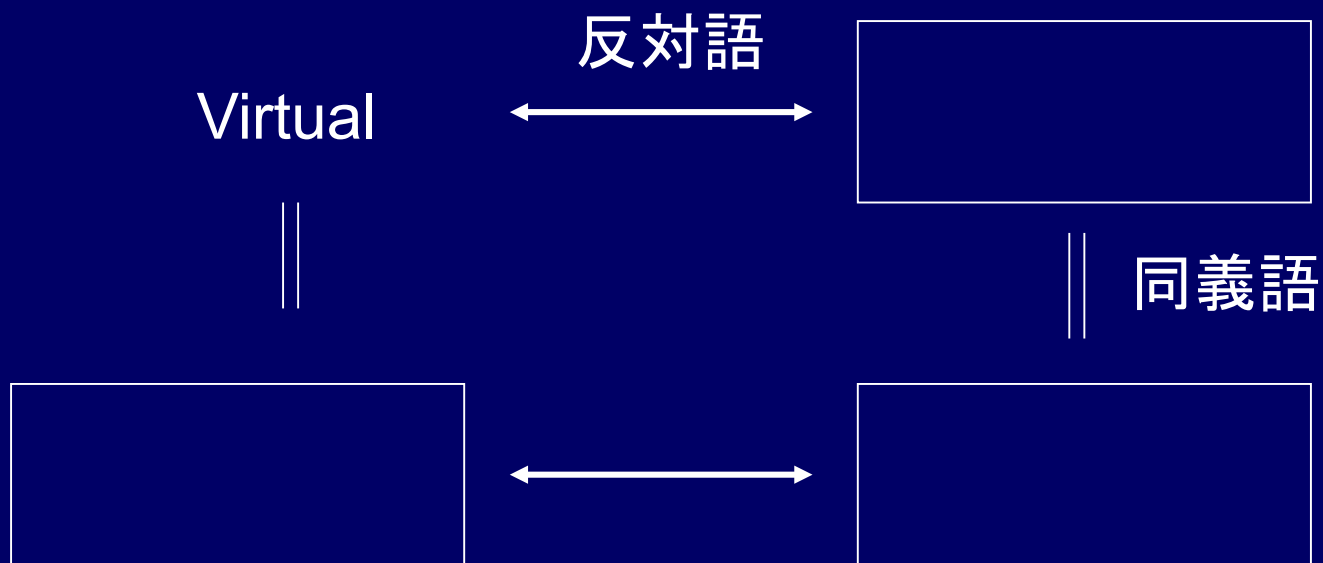
- Existing in essence or effect though not in actual fact or form  
(The American Heritage Dictionary)

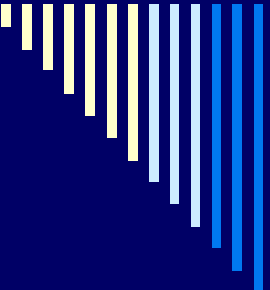
□ 「

」

# 質問

□ 空欄を埋めてください。





# これらの表現には注意しましょう

日本語表現	英語表現
仮想メモリー	
仮想敵国	



# “Reality”とは何か？

- Reality(現実)とは、自分の周囲に存在する空間の内に存在し、我々の感覚を介して感じられるものである。
- 物自体を認識しているわけではない。人間の認識を通じて物自体を認識しているにすぎない。
- 人間の認識する世界は、人間の認識による一種の世界
- 人間の認識を上手に合成することにより、その空間の中に物自体が出来る。



# 人間の感覚の例

## □ 視覚

- 電磁波のうち、  
のみを抽出

の波長領域

## □ 聴覚

- 空気振動の、

を感知





# 現在のVirtual Realityの意味は？

- コンピュータによって人工的に合成された「  
世界」
- その世界に  
でアクセスできる(通常の人  
の振る舞いがそのままコンピュータへのインタフェースとなる)。
- 現実ではないが、  
もの
- 日本語訳は？
  - “Virtual”に対応した適当な日本語がない
    - 「  
ではないが、  
は」
  - 「バーチャルリアリティ」, 「人工現実感」





# Virtual Realityの三要素

D.Zeltzer, MIT (1992)

- 臨場感(Presence)



- 対話機能(Interaction)



- 自律性(Autonomy)





# Virtual Realityの要素技術

- 臨場感(Presence)



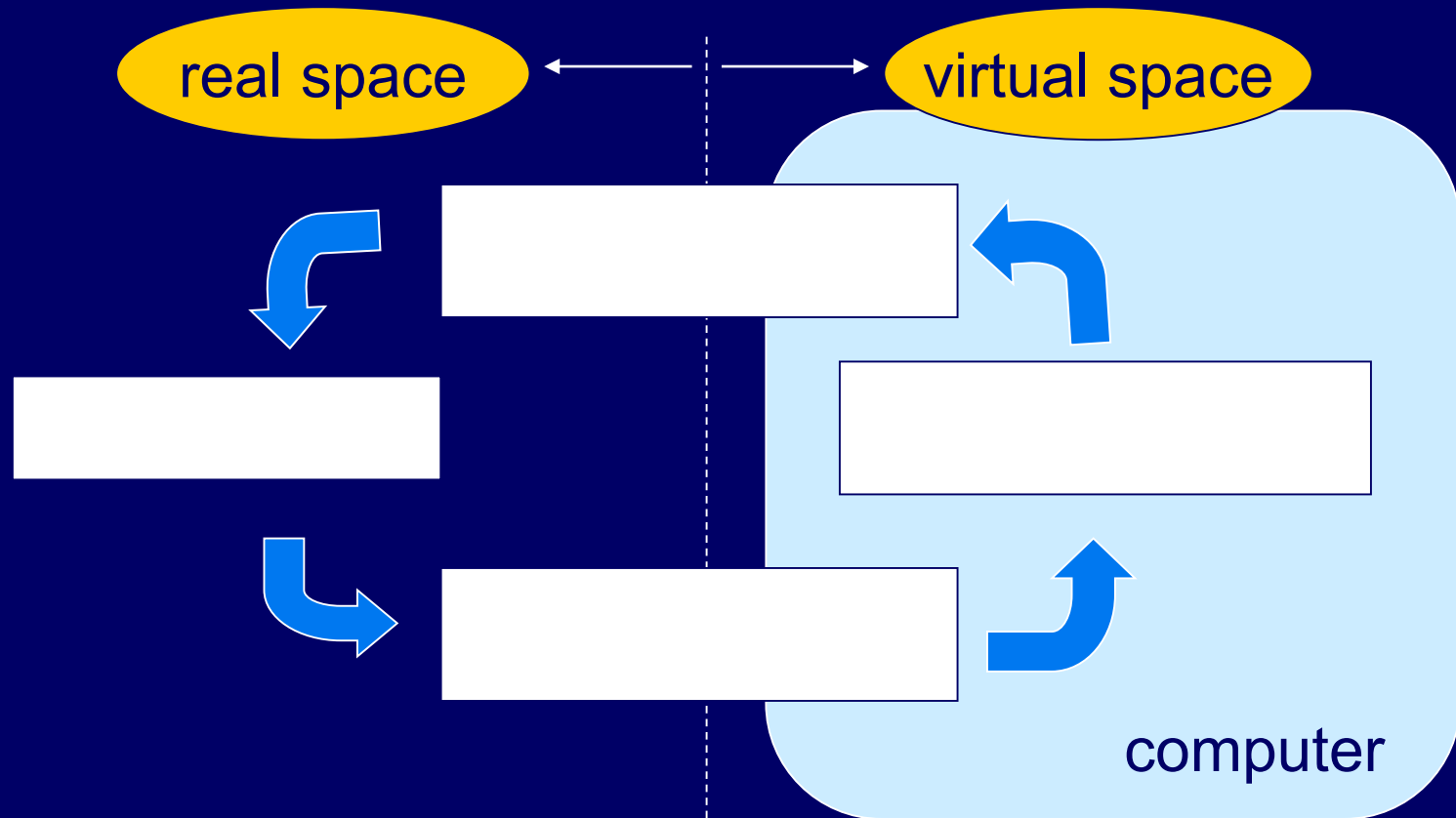
- 対話機能(Interaction)



- 自律性(Autonomy)



# Virtual Realityのための要素技術





# Virtual Realityの関連分野と歴史

～VRの父と呼ばれる人たち～

- Ivan E. Sutherland

- Sketch Pad, The Ultimate Display

- Myron W. Krueger

- Artificial Reality, METAPLAY, Videoplace

- Morton L. Heilig

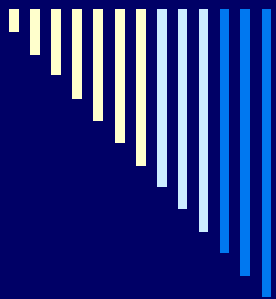
- SENSORAMA
-

# Sketch Pad

Ivan E. Sutherland, MIT, 1963



- コンピュータで絵を描くことを提案(MITでの博士論文)
- “コンピュータグラフィックスの父”
- 丸や三角などの図形や画像を登録, それらを組み合わせた新しい絵の作成と登録, さらに複雑な図柄を編集, といった現在に至るCGの考え方を提案, 実現した。



# The Ultimate Display

Ivan E. Sutherland, Harvard, 1965

- 「究極のディスプレイ」のアイデアを提案
- コンピュータによって を創出
  - ステレオ画像提示
- そこに
  - によりイメージが変化する
  - 人間を三次元情報で包み込む
  - 後方にある物も, 見える

# The Ultimate Display

Ivan E. Sutherland, Utah, 1968



- 「**没入型仮想現実**」を実現
- **没入型仮想現実**の  
アイデアを初めて提唱
- 両目用小型CRT, 光学システムで拡大
- 約 10 cm, 視野角 30 度  
の画像が見える

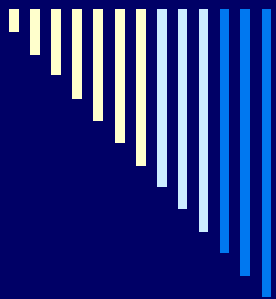
# The Ultimate Display

Ivan E. Sutherland, Utah, 1968



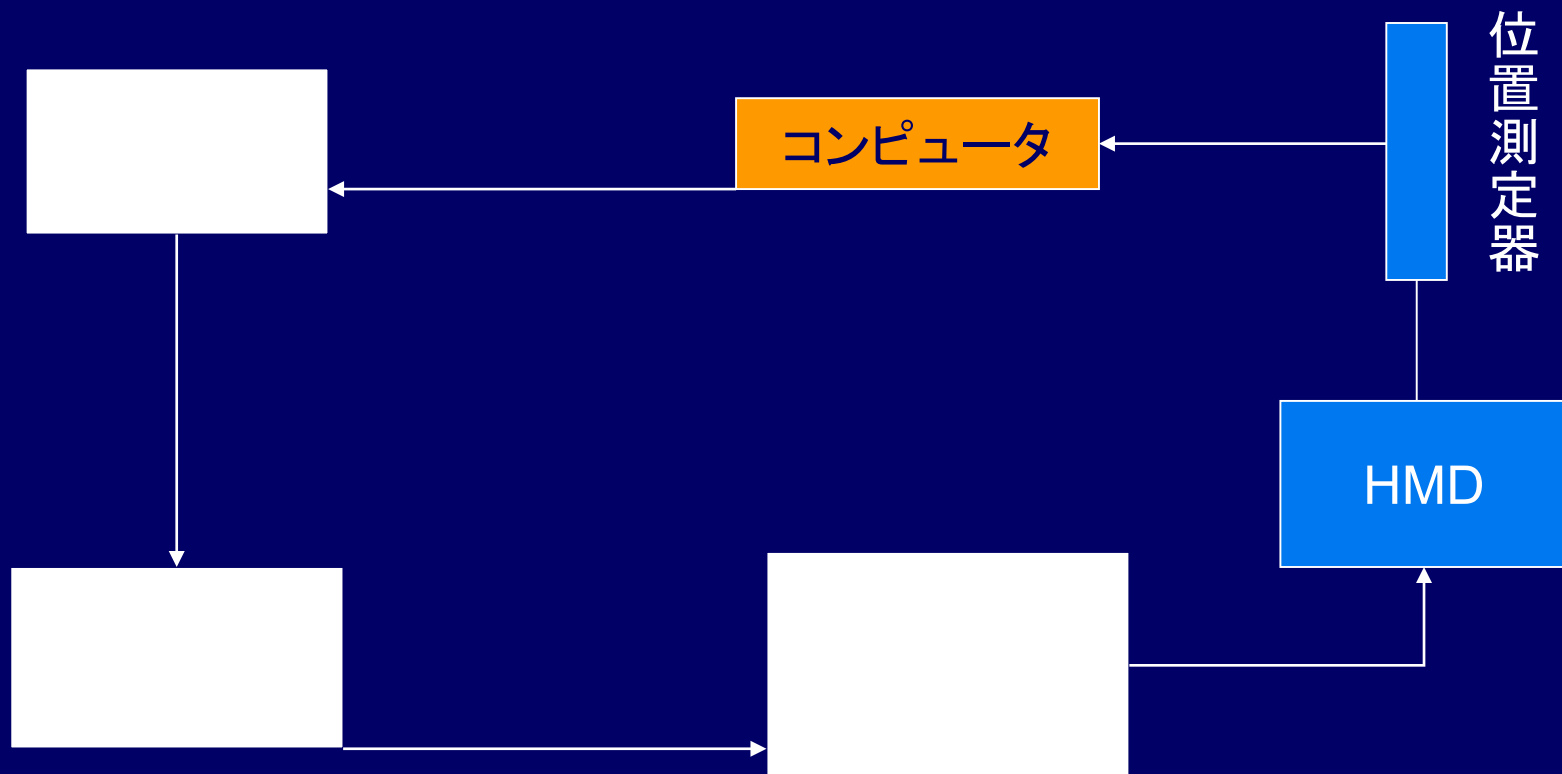
- 位置センサは 式
- 「 」
- マニピュレータと同様の原理で頭部の位置と姿勢を計算
- 法も提案





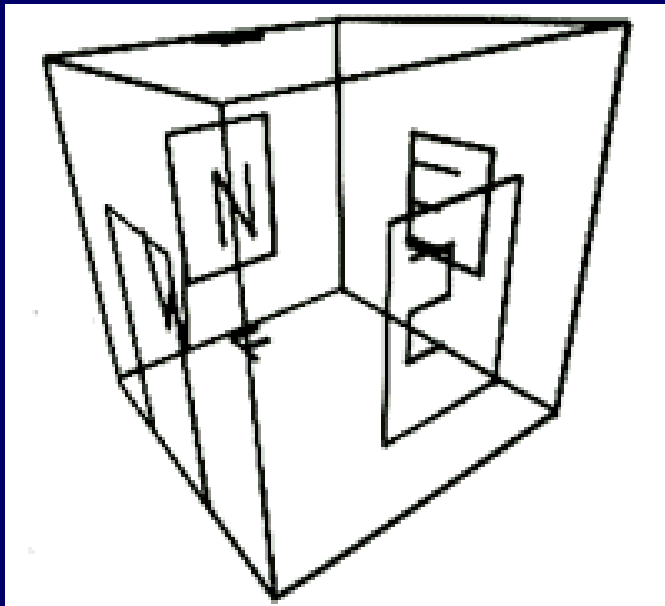
# The Ultimate Display

Ivan E. Sutherland, Utah, 1968



# The Ultimate Display

Ivan E. Sutherland, Utah, 1968



- 実際に表示された画像は
- [フレーム/s], [ライン/s]の表示スピード
- 自分の動きに対応して が動く
- バーチャルな部屋を自分が歩いているような感覚
- と の実現
- 残念ながらほとんど注目されず



- Artificial Realityの提唱
- を利用し、                    や                    なしに                    を可能にする。拘束からの解放。
- 「キーボードやマウスの使い方、プログラム仕様や利用方法を習得しないとコンピュータが使えない、というのではなく、

1



# METAPLAY

Myron W. Krueger, 1970

- “Interactive Art”の一つ
- ビデオカメラで撮影された姿が「シルエット」としてコンピュータに取り込まれる。
- シルエットがスクリーンに映し出される。
- そのスクリーン上でCG表現された物体と重ね合わされる。
- シルエットとCGが できる。
- CGのボールを追いかける, など。

# Videoplace

Myron W. Krueger, 1975



- “Interactive Art”の一つ
- 参加者個々の部屋にあるビデオカメラから入力されたデータをコンピュータで統合
- 別々の部屋にいる人がコンピュータの中で対話したりゲームをしたりすることが可能
- あくまでも「シルエット」と「線画」のみ

# SENSORAMA

Morton L. Heilig, 1963



- sense (感覚) + giorama (ジオラマ)
- バイクに乗って町を走る五感シミュレータ
- フード内に , ハンドルと椅子には が加わり, 効果 (エンジン音など) と (たとえば, ピザ店の横を通るとピザの匂いがする) が加わる。顔には前方
- コンピュータではなく映画技術が利用されている。
- フライトシミュレータがルーツ



# まとめ

- コンピュータの処理能力の向上
  - 処理の実現
  - 処理の実現
  - 処理能力を十分に発揮できるヒューマンインタフェース
    - インタフェース
- コンピュータと人間の関わり
  - 論理的知的能力から 知的能力へ
  - 計算機, 人工知能といった「賢い自動機械」から  
へ
- 「バーチャルリアリティ」が実現すること
  -