

ヒューマンエージェント
インタラクション：
AIとHCIの葛藤

慶應義塾大学 理工学部

今井 倫太

自己紹介

- 1988-1994 慶應義塾大学 理工学部出身
 - 安西 祐一郎 研究室
- 1994- NTT ヒューマンインタフェース研究所
- 1997- ATR 知能映像通信研究所
- 2002- 慶應義塾大学 理工学部
ATR 知能ロボティクス研究所
- 2009-2010 シカゴ大学 訪問研究員
- 2015-2017人工知能学会理事
- 現在、理工学部情報工学科 教授



インタラクシヨンの認知科学 (認知科学のススメ)
新曜社
今井 倫太

アウトライン

- 知能にとってのインタラクション
- エージェント・ロボットとのインタラクションの研究
- インタラクションと他者
- イミテーション・知能・インタラクション
- AI-HCIの葛藤
- インタラクション研究のAI回帰

知能にとってのインタラクション



エージェント・ロボットとの インタラクションの研究



Linta 1991



Itaco 1998 演出



TEROOS 2012

エージェント・ロボットとの インタラクションの研究

- 状況に依存した言語解釈



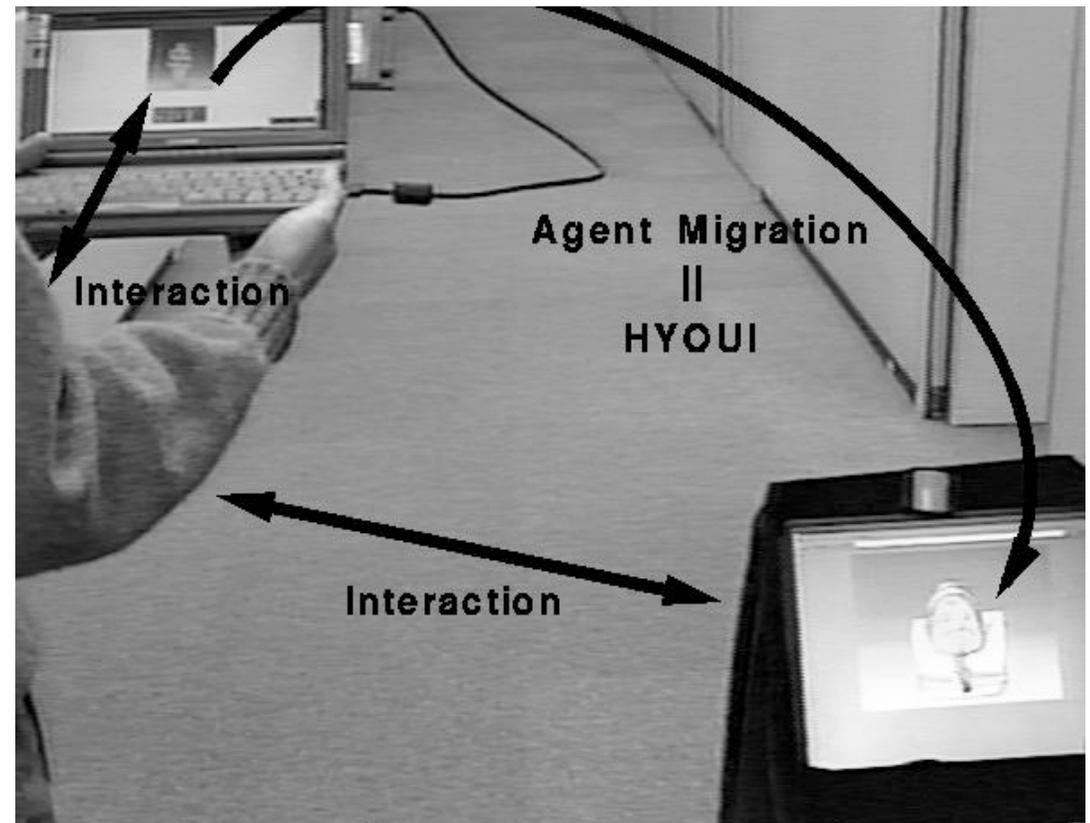
エージェント・ロボットとの インタラクションの研究

- 音声認識
- 構文解析・意味解析
- 状況認識
- 状況依存解釈・推論
- 行動生成・返答生成



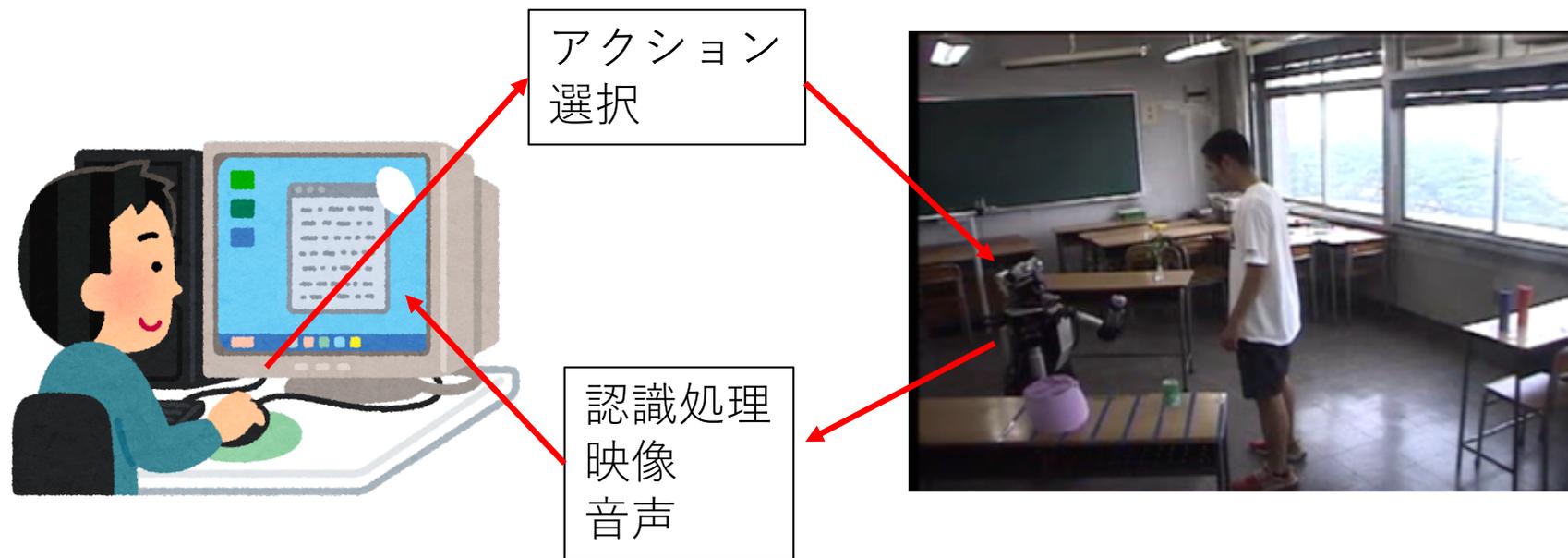
エージェント・ロボットとの インタラクションの研究

- エージェントマイグレーション Itaco[Imai&Ono'98]
- 個人プロフィールの移動
 - 会話履歴の継続
 - 個人カスタマイズ
 - 好み、性別、 etc.
 - 推薦



エージェント・ロボットとの インタラクションの研究

- Wizard of Oz 法



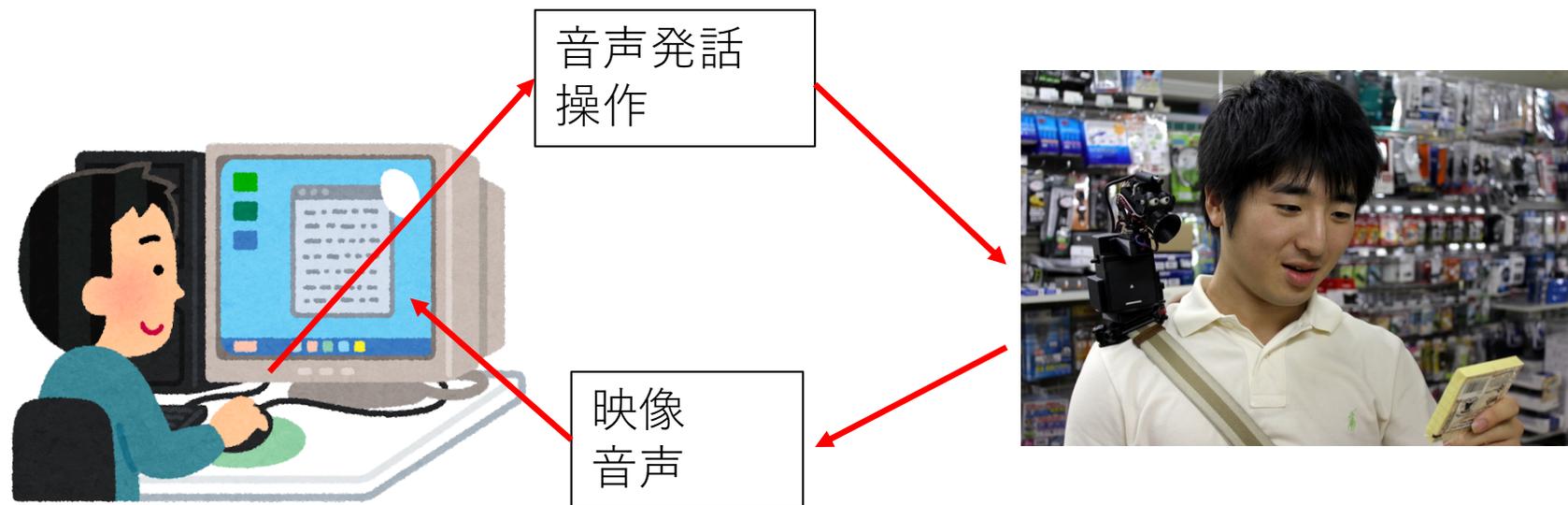
エージェント・ロボットとの インタラクションの研究

- TEROOS [Kashiwabara, Shinozawa, Imai'12]



エージェント・ロボットとの インタラクションの研究

- テレプレゼンス



エージェント・ロボットとの インタラクションの研究



Lintaro 1991



Itaco 1998



演出 2003



TEROOS 2012



インタラクションと他者

- インタラクションにおける道具vs他者



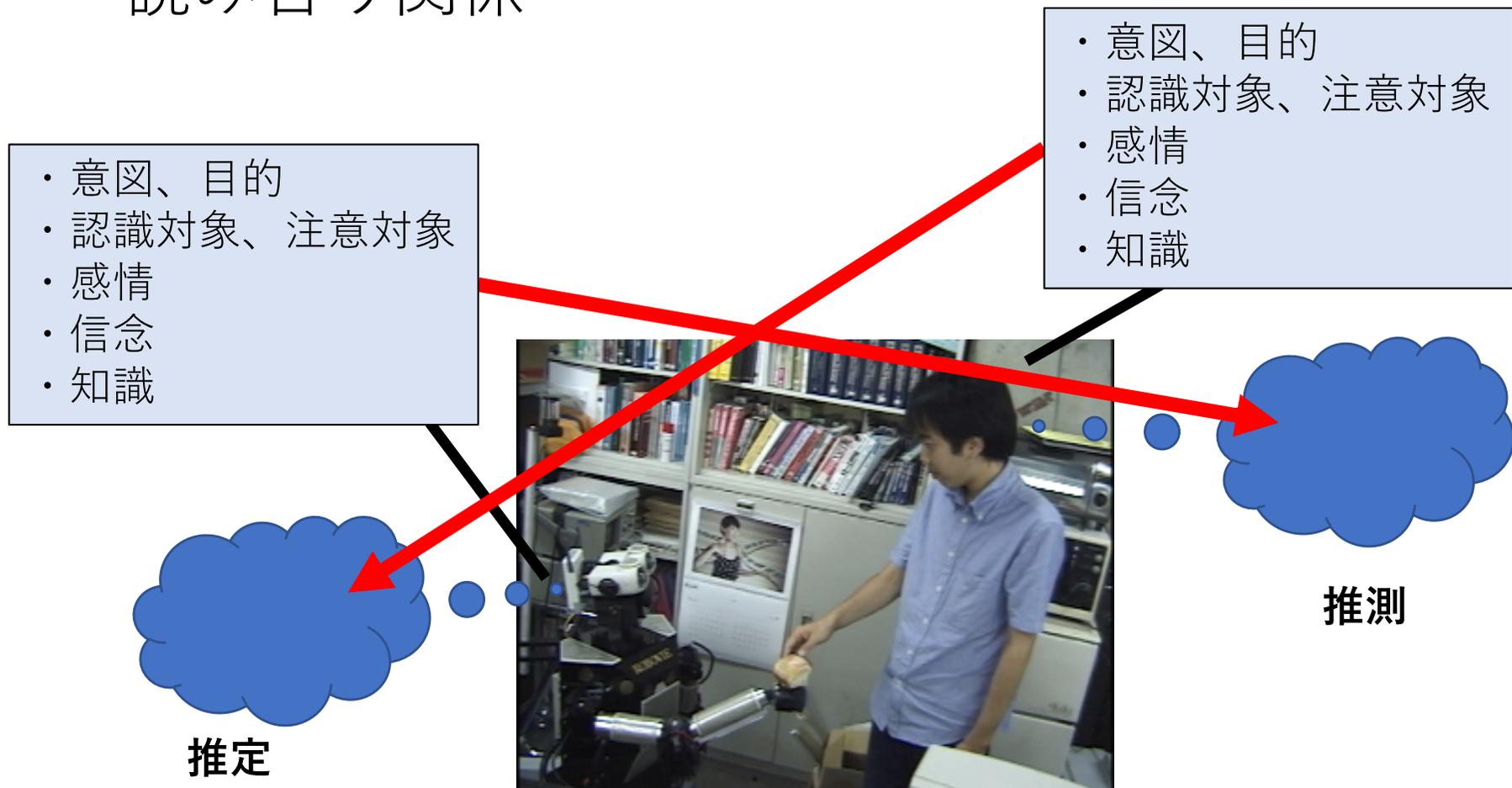
人の意図通り動く事が期待される**道具**

能動的に環境を認識し、自律的に行動する**エージェント**
人と異なる目的を持つこともある。



インタラクションと他者

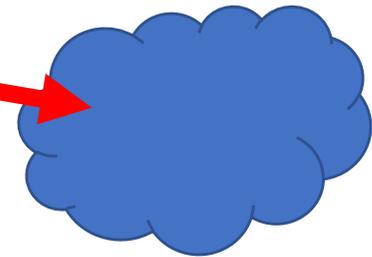
・読み合う関係



インタラクションと他者

- 読み合う関係

- 意図、目的
- 認識対象、注意対象
- 感情
- 信念
- 知識



推測

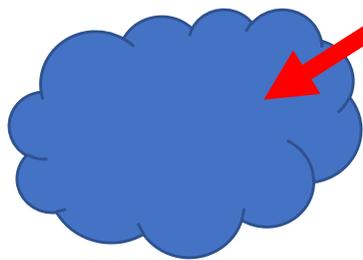
インタラクシヨンと他者

- 擬人化: 他者性を持たせるのに優位
<https://newatlas.com/disney-catching-robot/25145/>
- <https://www.youtube.com/watch?v=83eGcht7lil&feature=youtu.be>

インタラクションと他者

- 人の状態推定の難しさ
 - 人の内部状態は観測できない
 - 文脈依存性

- 意図、目的
- 認識対象、注意対象
- 感情
- 信念
- 知識

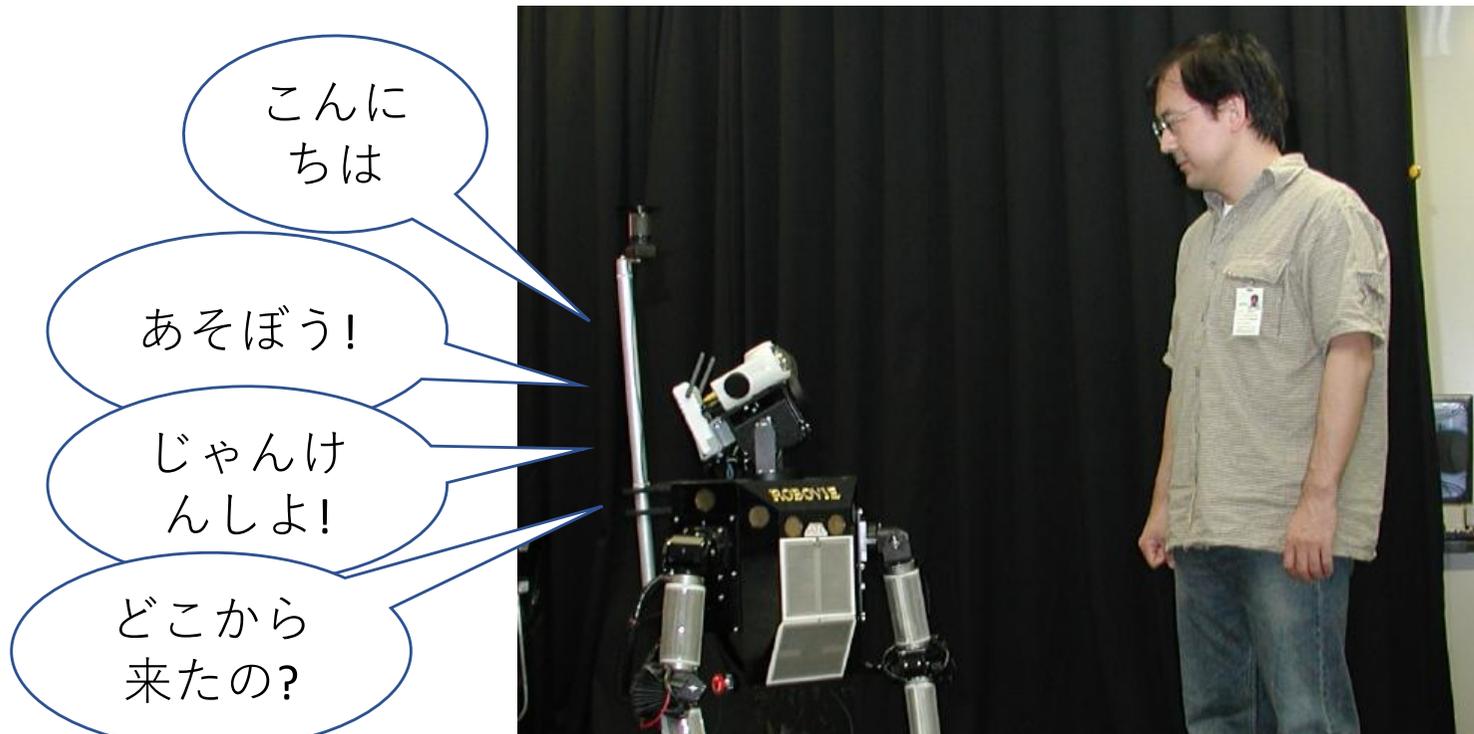


推定
かなり難しい



インタラクションと他者

- 人の状態推定の放棄
 - 練られたシナリオによるロボット手動対話
 - 擬人化しやすい形状なので、人側の推測だけで成立
 - ロボットは人側の状態を推定する必要なし
 - 人の状態はシナリオに沿って変化するはず



用意されたシナリオに人が付き合っている間は良いインタラクションが成立する。

イミテーション・知能・インタラククション

・人工無能：ELIZA

人から見ると、いろいろな要素が絡まって返答が生成されるので、このやりとりを見た人は、プログラムの背後にも同様の認知情報処理プロセスを想像してしまう。
このプログラムは知能があって凄い!

人：最近不安でしょうがないんです。

人だったら

ELIZA ルールの例

なぜ、あなたは**X**だと思うのですか？

- ・ 意図: 相談に乗る
- ・ 認識対象: 相手の心理状態理解
- ・ 感情: 同情・共感
- ・ 知識: カウンセラーの知識
- ・ 推論: 相手の発言の背景理解
- ・ 計画: 何を話して相手を理解するか

ELIZA:

なぜ、あなたは、**最近不安でしょうがない**と思うのですか？

イミテーション・知能・インタラククション

・人工無能：ELIZA

人から見ると、いろいろな要素が絡まって返答が生成されるので、このやりとりを見た人は、プログラムの背後にも同様の認知情報処理プロセスを想像してしまう。
このプログラムは知能があって凄い!

人：最近不安でしょうがないんです。

人だったら

- ・意図: 相談に乗る
- ・認識対象: 相手の心理状態理解
- ・感情: 同情・共感
- ・知識: カウンセラーの知識
- ・推論: 相手の発言の背景理解
- ・計画: 何を話して相手を理解するか

ELIZA:

なぜ、あなたは、**最近不安でしょうがない**と思うのですか？

イミテーション・知能・インタラククション

- 人工無能：ELIZA
- 現状のエージェントやロボットも似たような物
- 深層学習はどうか？

イミテーション・知能・イン タラクション

• 深層学習はELIZA???



何の写真？

深層学習

- データ間に内在される相関
- 人手ではコーディングできない入出力関係の抽出

お祭りです。
人が何人か居ます。

人は、複雑な入出力を見ると、その背後に人と同様の認知情報プロセスを想像してしまう。

「このプログラムは知能があって凄い！」という認識がELIZAと同様に生じる。
ELIZA以上かも？

人だったら

- 意図: 質問に答える。
- 認識対象: 写真の理解
- 感情: ニュートラル
- 知識: お祭り、町、etc
- 推論: 相手の発言の背景理解
- 計画: 何を回答するのが適切か

イミテーション・知能・イン タラクション

- 深層学習はELIZA???



何の写真？

人は、複雑な入出力を見ると、その背後に人と同様の認知情報プロセスを想像してしまう。

「このプログラムは知能があって凄い！」という認識がELIZAと同様に生じる。
ELIZA以上かも？

人だったら

- 意図: 質問に答える。
- 認識対象: 写真の理解
- 感情: ニュートラル
- 知識: お祭り、町、 etc
- 推論: 相手の発言の背景理解
- 計画: 何を回答するのが適切か

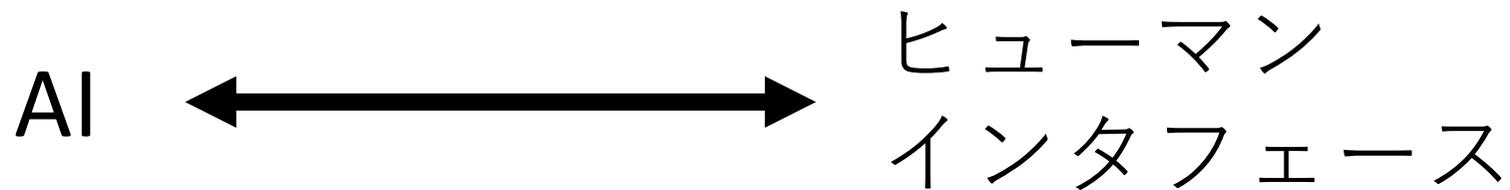
お祭りです。
人が何人か居ます。

イミテーション・知能・インタラククション

- 深層学習でもELIZAと同じ事が起きてしまっている。
 - 複雑な入出力を実現してみせて人に知能を想起させてしまう能力は、同じどころかELIZA以上!
- 真の人工知能になり得ないと悲観するか、この現象を逆手にって利用するか、あなた次第
- ヒューマンエージェントインタラククションでは、この現象を利用している。

AIとヒューマンインタフェース の葛藤

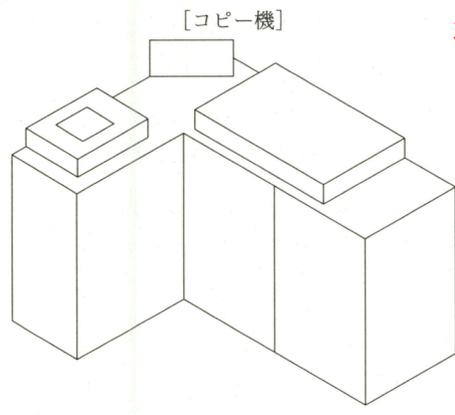
仲違いした兄弟は再度手を結ぶことができるのか？



人に使いやすい便利な機械を作りたい。
という観点では同じ目標を追求している。

AIとヒューマンインタフェース の葛藤

なぜこんな行き違いが、人と機械の間で発生したのだろうか



人は、機械が現在どういう
状態（モード）なのか分か
らない。
モード: 原稿作り、両面複写

人にとって機械の状態を
分かりやすくする。
例: 画面の工夫、
手順の工夫

ヒューマンインタフェース
・ 分かりやすい機械を
デザインする。
・ 複雑で分かりづらくな
る人工知能はできるだ
け排除

・ 深層学習によって人の行動認識が飛躍的に向上
・ AIを排除していたヒューマンインタフェースは変わる？

気が付いたら
方向性が全然違う
ものになった。

両面コピーを取るのが難しい。
80年中頃のゼロックスの研究所

機械は、人が今何をしようと
しているのか分からない。

機械がセンサで人が
何をしたいか認識する。
例: ボタン操作から推論
画像認識

人工知能
・ 近年までなかなか良い
精度で動かないので、
用いると帰って足を引
っ張っていた。

インタラクシヨンの研究のAI回帰



Lintar 1991



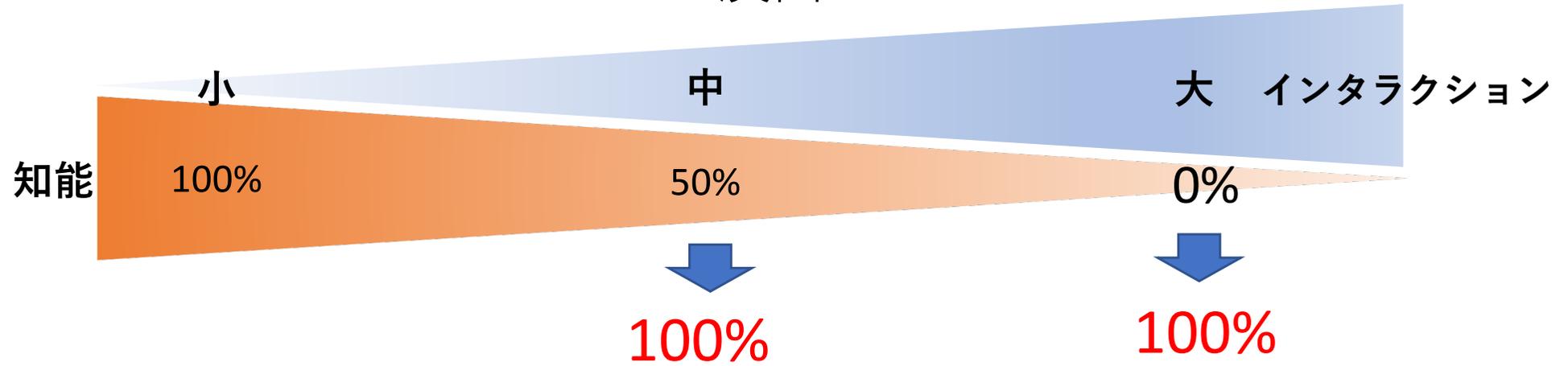
Itaco 1998



演出2003



TEROOS 2012



インタラクシヨン研究のAI回帰

JST CREST

文脈と解釈の同時推定に基づく相互
理解コンピューテーションの実現

2019.10-2025.3

代表：	慶應義塾大学	理工学部	今井	倫太
分担：	慶應義塾大学	理工学部	高橋	正樹
	慶應義塾大学	理工学部	杉浦	孔明
	東京大学		植田	一博