

「アニメーションにおける 人工知能の系譜」

画像削除版

※完全版が必要な方はご連絡ください

三宅 陽一郎
(ゲームAI開発者)

Twitter : miyayou
Emai: y.m.4160@gmail.com

2010.12.12

本研究の主旨

- (1) アニメーションにおける人工知能の表現のされ方を整理したい

まず歴史を見る/まとめる

人工知能はアニメーションの中でどのような役割を果たして来たか？

- (2) まとめた情報から傾向を分析したい。

どのような流れの中にあるのか？

そこに何が現れているか？

アニメーション以外の何と結びついているか？

- (3) 人が人工知能に求めるものをアニメーションから読み解く

注意

- (1) 画像は発表時にのみ使用する
- (2) 原作の年代でなく、アニメ化された年代を表記する。
- (3) ここで言う人工知能は、人工生命～人工知能一般を扱う。
- (4) ネタバレについては責任を負わない。＞＜

目次

分類理論

第一章 独立した身体を持った独立型知性

第二章 機械に宿る知性

第三章 デジタル空間の知性

第四章 拡張型知性

第五章 まとめ

補遺 学習型AI

Twitter ラウンドテーブル #anime_ai 「アニメーションにおける人工知能の描かれ方の歴史」 (1~2月に一度予定)

<http://togetter.com/li/75215>

The screenshot shows a Togetter page for a Twitter roundtable discussion. The page is titled "「アニメーションにおける人工知能の描かれ方の歴史」Twitterラウンドテーブル 第一回" (Roundtable 1st). The main content is a tweet from user miyayou, dated 2010-12-03 02:09:21. The tweet text reads: "日本を問わず海外を含めて、TV・劇場アニメーション全般において、作中で人工知能などのように描かれて来たでしょうか？それは、年代と共に、どのように、どうして、変化してでしょうか？これまで、そういった議論は少なく、ツイッターを利用して、議論を積み重ねたいと思います。今回は第一回ということで、冒頭の三宅の発言とあるアウトラインを説明した後、各自が知っている知識を紹介しつつ説明して頂きます。次回の開催には、是非、ご参加ください。" (Without being limited to Japan, including overseas, in TV and theatrical anime, have they been depicted as AI or similar in the past? How and why has this changed over time? We want to use Twitter to accumulate discussions on this. This is the first session, so after explaining the outline from Mitsui, please share your knowledge and explain it. We hope you will participate in the next session.)

Below the main tweet, there are several replies from other users, including sinarisama and miyayou, discussing the topic and expressing interest in the roundtable. The page also features a sidebar with various categories and a right-hand section with advertisements and related products.

第一章

独立した身体を持った独立型知性

[小型]アンドロイド型(人型)～動物型

人間が出来ないことをするAI=人間の側で役に立つAI

アトム

(鉄腕アトム、1952年-)

人型!

エイトマン

(エイトマン、1963年)

猫型!

ドラえもん

(ドラえもん、1973年-)

アナイラザー

(宇宙戦艦ヤマト、1974年-)

ハロ

(ガンダム、1979年)

ゴンスケ

(21エモン、1981年)

ブラックマジック M-66

(M66、1987年)

エイトロン

(DTエイトロン、1998年)

蜘蛛型?!

[大型]アンドロイド型(人型)～動物型

巨大な体で物語の中心になる

鉄人28号

(鉄人28号、1963年-)

ジャイアントロボ

(ジャイアントロボ、1994年-
(実写 1967年))

トランスフォーマー

(トランスフォーマー、1985年-)

タチコマ

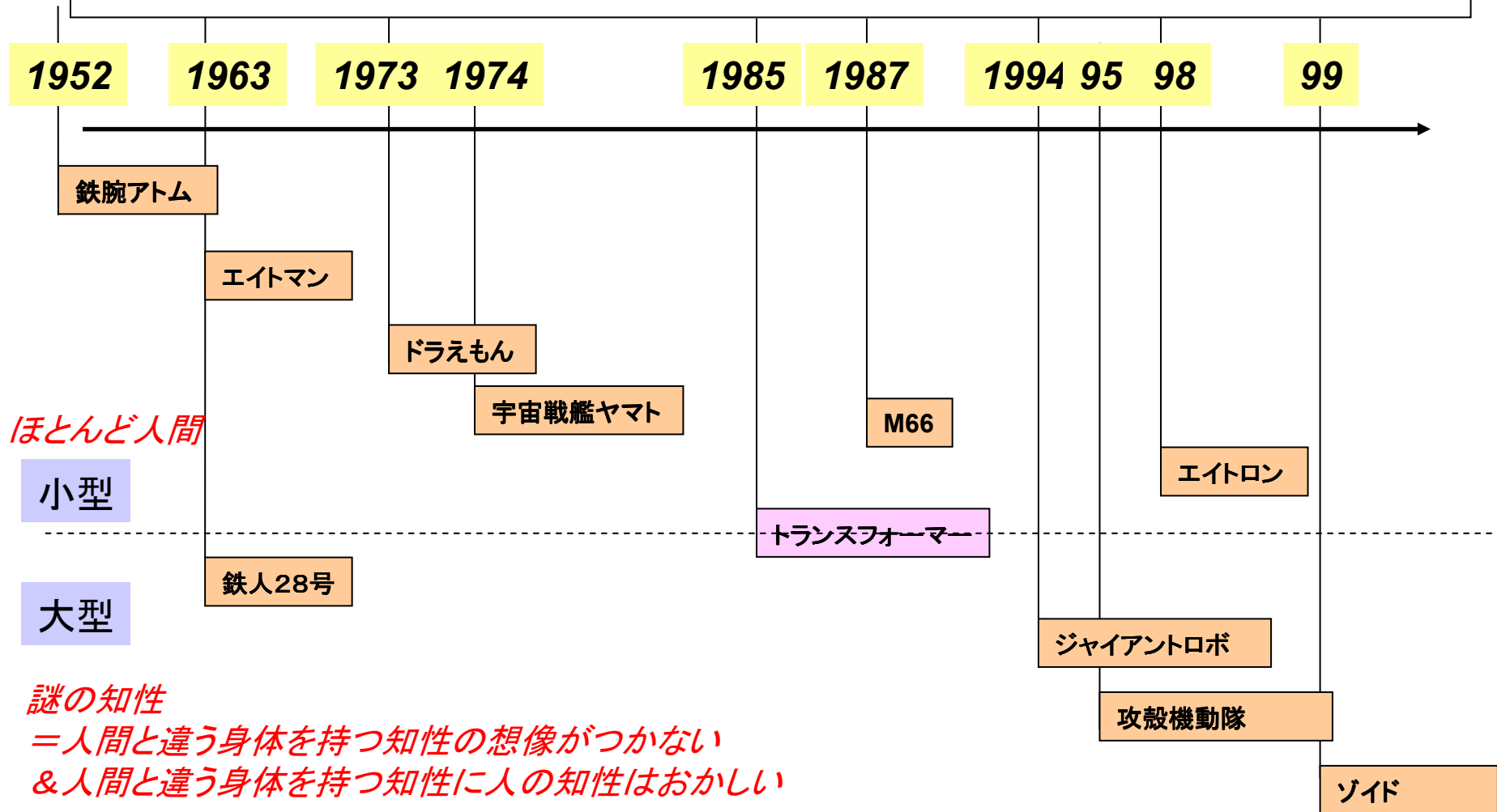
(攻殻機動隊、1995年-)

ゾイド

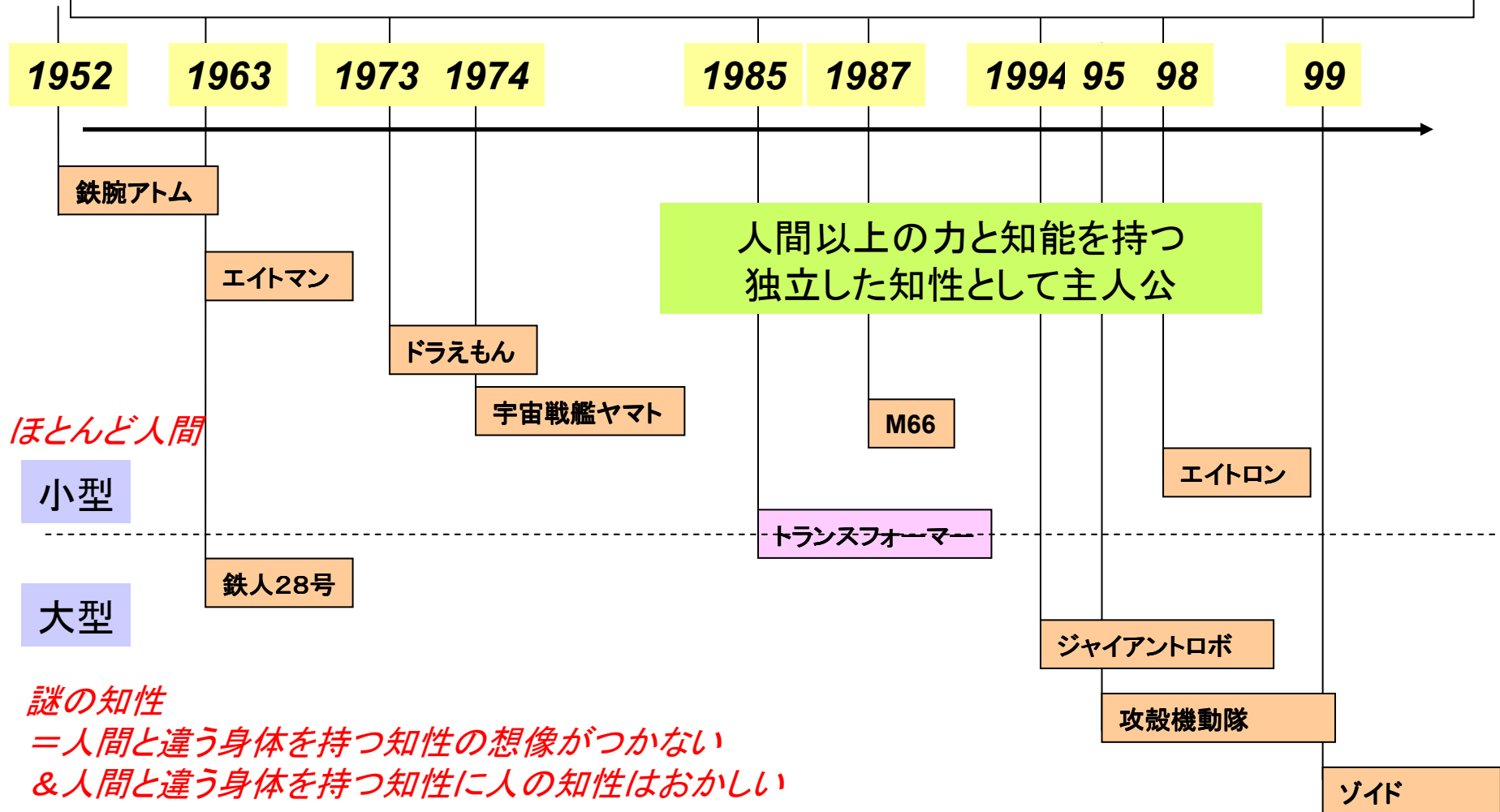
(ゾイド、1999年-)

金属生命体

アンドロイド型(人型)～動物型



アンドロイド型(人型)～動物型



人間以上の力と知能を持つ
独立した知性として主人公

あまり知能はないか、偏った知能だが
主人公をサポート

ほとんど人間

小型

大型

謎の知性

=人間と違う身体を持つ知性の想像がつかない
&人間と違う身体を持つ知性に人の知性はおかしい

アニメにおけるアンドロイド考察

(1) 小型アンドロイド

人と同じ身体を持つが超人的能力を持つ。

超人的能力を持つがゆえに社会的排斥。

(2) 大型アンドロイド

人と違った身体を持ち特殊能力を持つ。

あまりに違うためにそれなりに受容。

美少女アンドロイド

ウラン (鉄腕アトム、1952年-)

ドラミちゃん

(ドラえもん、1973年-)

キューティーハニー

(キューティーハニー、1973年-)

キィ

(KEY THE METAL IDLE、1994年-)

MAICO

(MAICO2010、1998年)

ドロシー

(ビッグオー、1999年)

マルチ

(To Heart、1999年)

鋼鉄天使くるみ

(鋼鉄天使くるみ、1999年-) からくり?

メイ (ハンド・メイド・メイ、2000年-)

ドロレス

(Z.O.E Dolores,i、2001年-)

ティマ (メトロポリス、2001年)

まほろ (まほろまでいく、2001年)

ちょびッツ (ちょびッツ、2002年-)

サミイ (イブの時間、2009年)

生体コンピュータ型・美少女アンドロイド

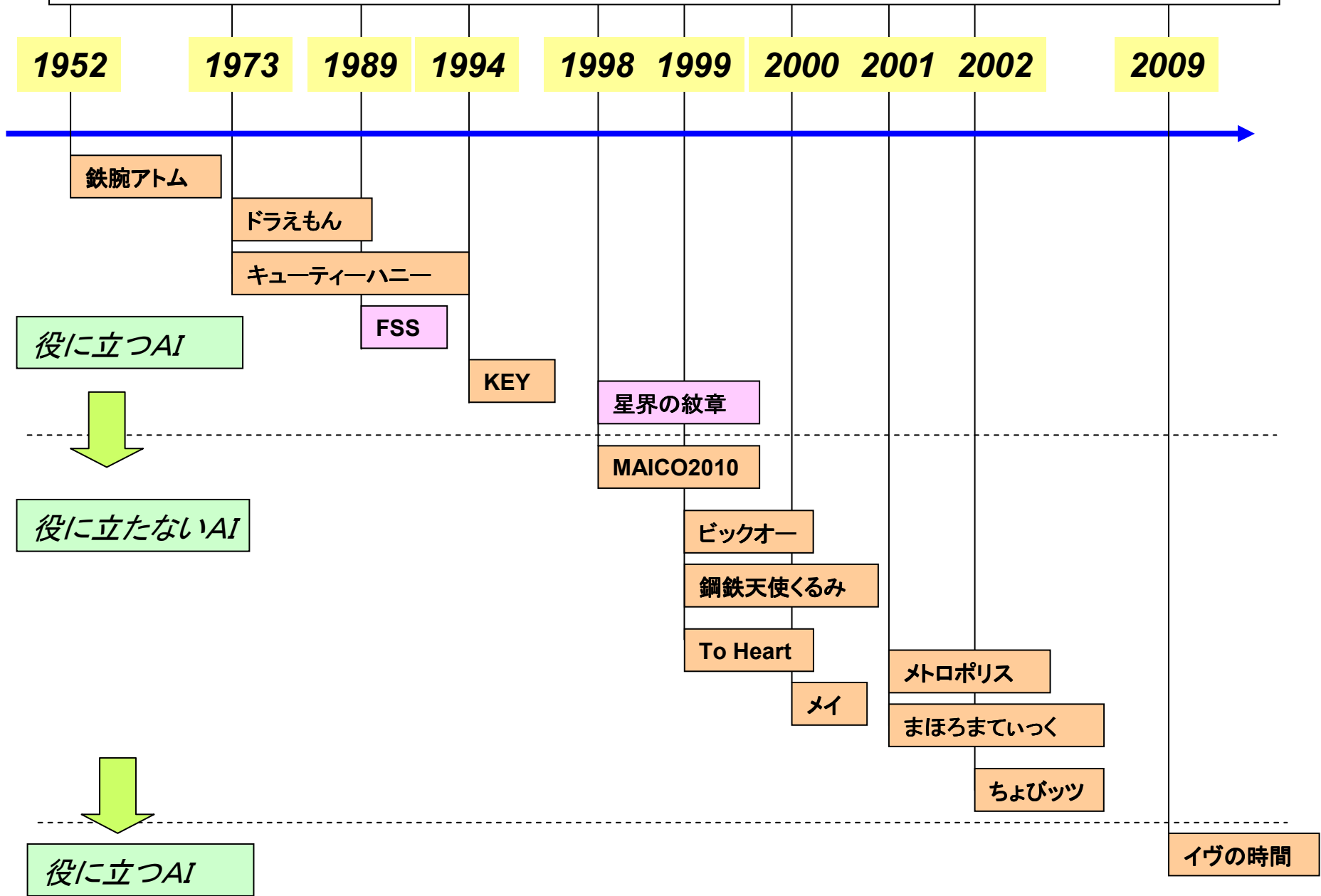
ファティマ、エトラムル

(ファイブスター・ストーリー、1989)

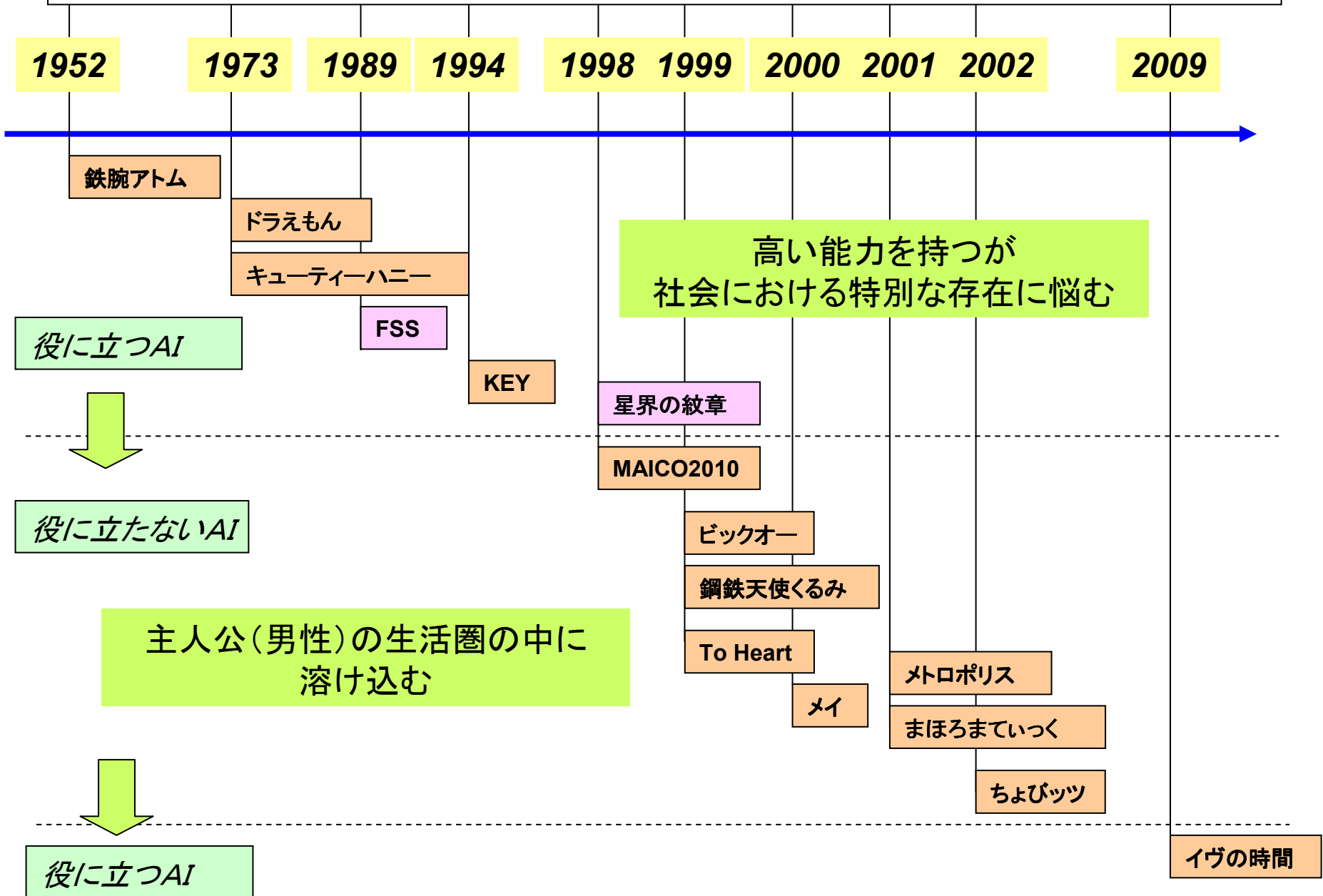
アーヴ

(星界の紋章、1999年)

美少女アンドロイド



美少女アンドロイド



美少女アンドロイド考察

- (1) 「特殊な能力を持つキャラクターを美少女」から「美少女キャラクターをアンドロイドにしてみた」へ。
- (2) 戦場から日常へ。(例)まほろ
- (3) 恋愛対象としての側面が強調され、戦闘的な側面は背景へ。

第二章 機械に宿る知性

船全体を統制する自律型AI

autonomous AI

人間をサポートするAI、人間を包むAI

銀河鉄道999機関部

(銀河鉄道999、1978年-)

パトレイバーHOS

(パトレイバー、1988年)

アスラーダ、サイバーシステム

(サイバーフォーミュラ、1991年)

オモイカネ

(宇宙戦艦ナデシコ、1996年)

キャナル

(ロストユニバース、1998年)

AI ダーナ

(フルメタル・パニック、2002年)

雪風

(戦闘妖精雪風、2002年)

レオパルド コロニーを操作する

(宇宙をかける少女、2009年)

ヴェーダ 人類の運命を操作

(ガンダム00、2007年)

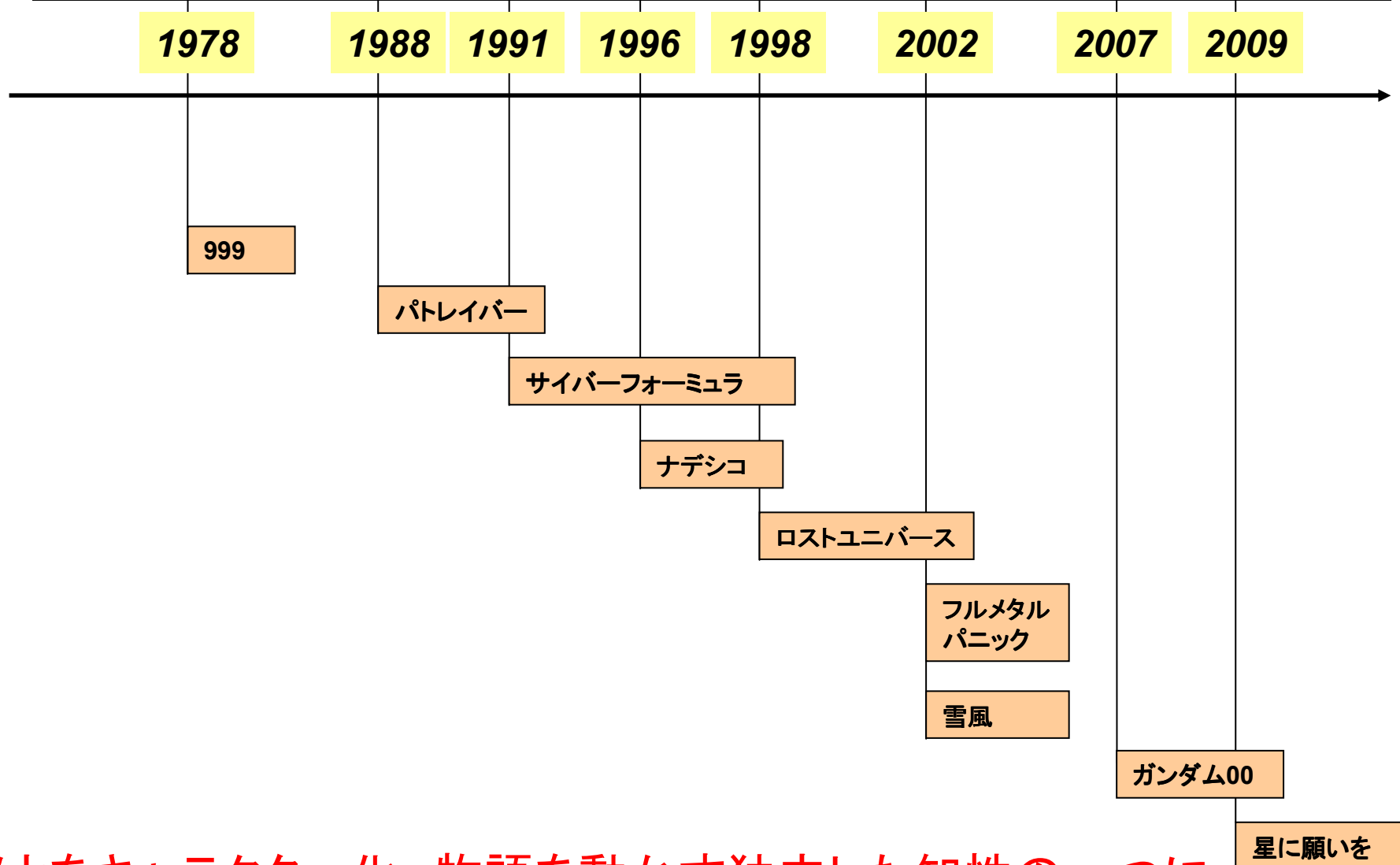
マリ

(星に願いを、2009年)

船全体を統制する自律型AI

autonomous AI

人間をサポートするAI、人間を包むAI



メカをキャラクター化、物語を動かす独立した知性の一つに

純粹かつ巨大な意思決定機関AI

エキスパートシステム

基地を知性化＝勢力の本拠地

バベルの塔

(バビル2世、1973年-)

人類の5000年の営みを記録し判断する

マジ・システム

(エヴァンゲリオン、1995年-)

複数のAIによる投票システム

大型コンピュータの系譜

マザーコンピューター型AI

人類を管理しようとする人工知能(主人公の常に敵)

ダリウス大帝

(大空魔竜ガイキング、1976年)

コンピュータ・テラ

(地球へ...、1980年)

ワイズマン

(装甲騎兵ボトムズ、1983年)

ジュイス

(東のエデン、2009年)

メビウス

(フレッシュプリキュア、2009年)

純粋な意思決定機関AI

エキスパートシステム

マジ・システム
(エヴァンゲリオン、1995年-)

複数のAIによる投票システム

あから2010
(情報処理学会、2010年-)

複数の将棋AIによる投票システム
= 合議制AI

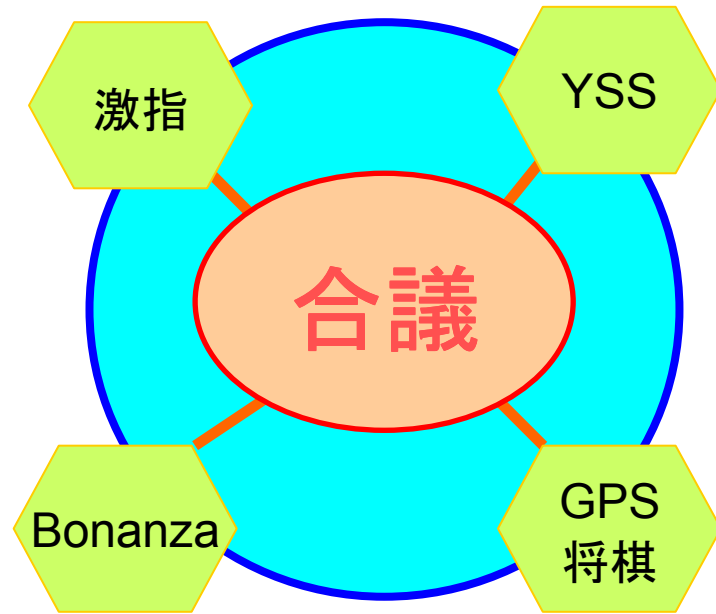
女流棋士との対決(2010.10.11) AIの勝利

プロ棋士vsコンピューター - 「あから2010」の威力を目撃してきた
<http://journal.mycom.co.jp/articles/2010/10/12/akara/index.html>



169台のコンピューターを並列化した
東京大学のクラスターマシン

あから2010



1	▲2六歩	74秒	思考時間制限: max:97.40s fine:48.80s easy:24.60s 作戦: YSSIにより、7六歩定跡指定。 結論: 先手の最善手を▲7六歩と予想。次の手の探索開始。 投票1 ▲8四歩 4.8 激指 ボナ YS GP GC 激C 氷C YC ▲3四歩 4.2 激指 ボナ YS GP GC 激C 氷C YC 【先手▲2六歩】予想外れ(的中率:0%)
2	△3四歩	1秒	思考時間制限: max:487.00s fine:244.00s easy:123.00s 作戦: YSSIにより、3四歩定跡指定。 【後手△3四歩】(探索時間: 0.65s/経過時間:0.65s)
3	▲7六歩	200秒	思考時間制限: max:97.40s fine:48.80s easy:24.60s 投票1 ▲7六歩 6.1 激指 ボナ YS GP GC 激C 氷C YC 結論: 先手の最善手を▲7六歩と予想。次の手の探索開始。 投票1 ▲8四歩 3.9 激指 ボナ YS GP GC 激C 氷C YC △4四歩 3.2 激指 ボナ YS GP GC 激C 氷C YC △3三角 1.9 激指 ボナ YS GP GC 激C 氷C YC 投票2 ▲8四歩 3.9 激指 ボナ YS GP GC 激C 氷C YC △4四歩 3.2 激指 ボナ YS GP GC 激C 氷C YC △3三角 1.9 激指 ボナ YS GP GC 激C 氷C YC 投票3 ▲8四歩 3.9 激指 ボナ YS GP GC 激C 氷C YC △4四歩 3.2 激指 ボナ YS GP GC 激C 氷C YC △3三角 1.9 激指 ボナ YS GP GC 激C 氷C YC 【先手▲7六歩】予想的中(的中率:50%)
4	△3三角	1秒	思考時間制限: max:177.00s fine:89.00s easy:45.00s 作戦: YSSIにより、3三角定跡指定。 【後手△3三角】(探索時間: 200.24s/経過時間:0.00s)
5	▲3三馬	330秒	思考時間制限: max:97.40s fine:48.80s easy:24.60s 投票1 ▲3三馬 6 激指 ボナ YS GP GC 激C 氷C YC ▲2五歩 1.1 激指 ボナ YS GP GC 激C 氷C YC 結論: 先手の最善手を▲3三馬と予想。次の手の探索開始。 投票1 ▲3三柱 9 激指 ボナ YS GP GC 激C 氷C YC 投票2 ▲3三柱 9 激指 ボナ YS GP GC 激C 氷C YC 投票3 ▲3三柱 9 激指 ボナ YS GP GC 激C 氷C YC 投票4 ▲3三柱 9 激指 ボナ YS GP GC 激C 氷C YC 投票5 ▲3三柱 9 激指 ボナ YS GP GC 激C 氷C YC 【先手▲3三馬】予想的中(的中率:66.6%)
6	△3三柱	1秒	思考時間制限: max:177.00s fine:89.00s easy:45.00s 投票6 ▲3三柱 9 激指 ボナ YS GP GC 激C 氷C YC 【後手△3三柱】(探索時間: 330.23s/経過時間:0.00s)
7	▲7八金	34秒	思考時間制限: max:97.40s fine:48.80s easy:24.60s 投票1 ▲6八玉 4.9 激指 ボナ YS GP GC 激C 氷C YC ▲7八金 2.1 激指 ボナ YS GP GC 激C 氷C YC ▲2五歩 2 激指 ボナ YS GP GC 激C 氷C YC 結論: 先手の最善手を▲6八玉と予想。次の手の探索開始。 【先手▲7八金】予想外れ(的中率:50%)
8	△4二飛	1秒	思考時間制限: max:487.00s fine:244.00s easy:123.00s 投票1 △4二飛 6 激指 ボナ YS GP GC 激C 氷C YC △3二金 1 激指 ボナ YS GP GC 激C 氷C YC 【後手△4二飛】(探索時間: 0.20s/経過時間:0.20s)

あから2010合議サーバログを可視化してみた (A Successful Failure)
<http://blog.livedoor.jp/lunarmodule7/archives/1121781.html>

世界全体そのものがAI

The World

(.hack//、2002年)

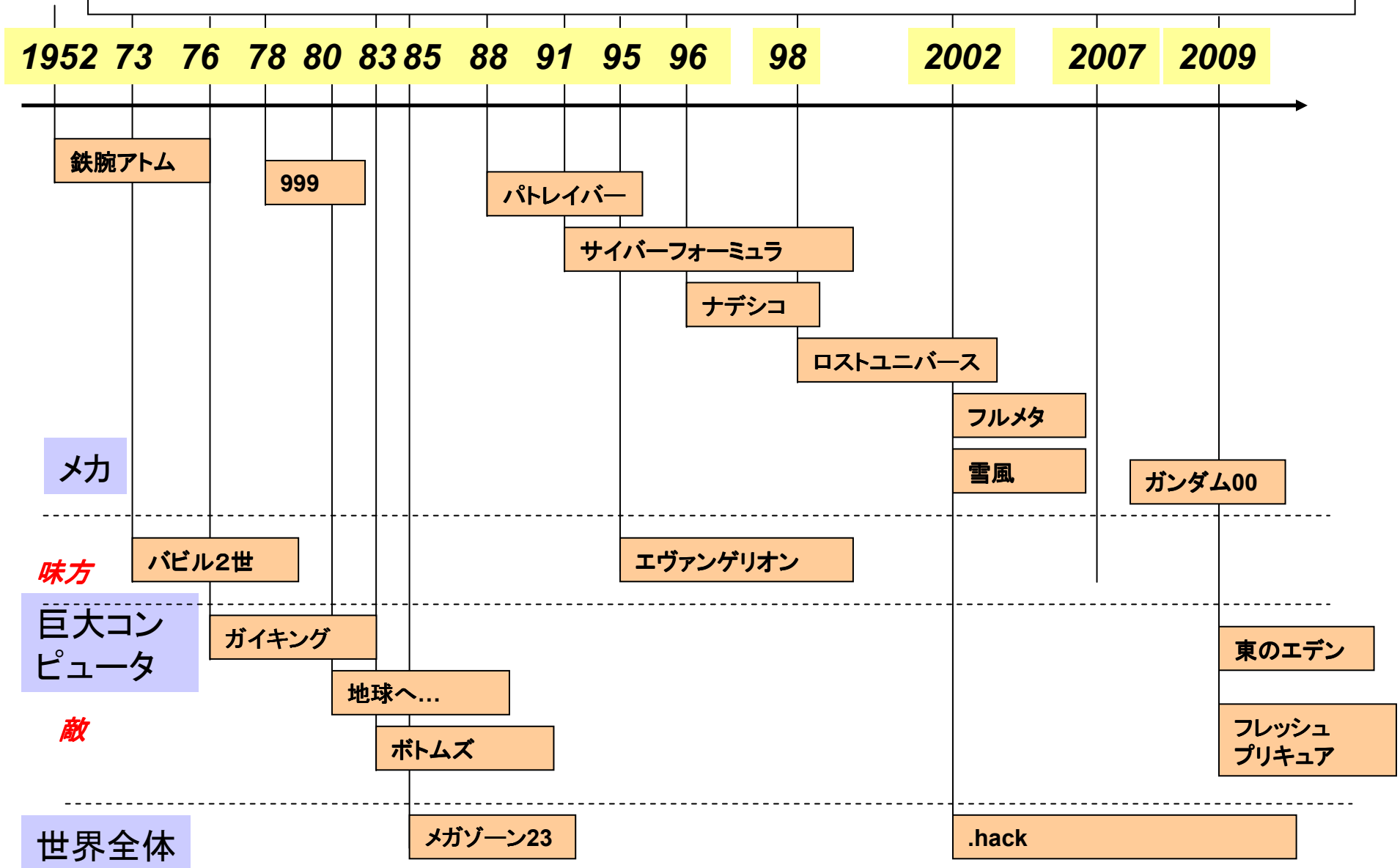
自律変化するプロシージャルなAI

バハムート

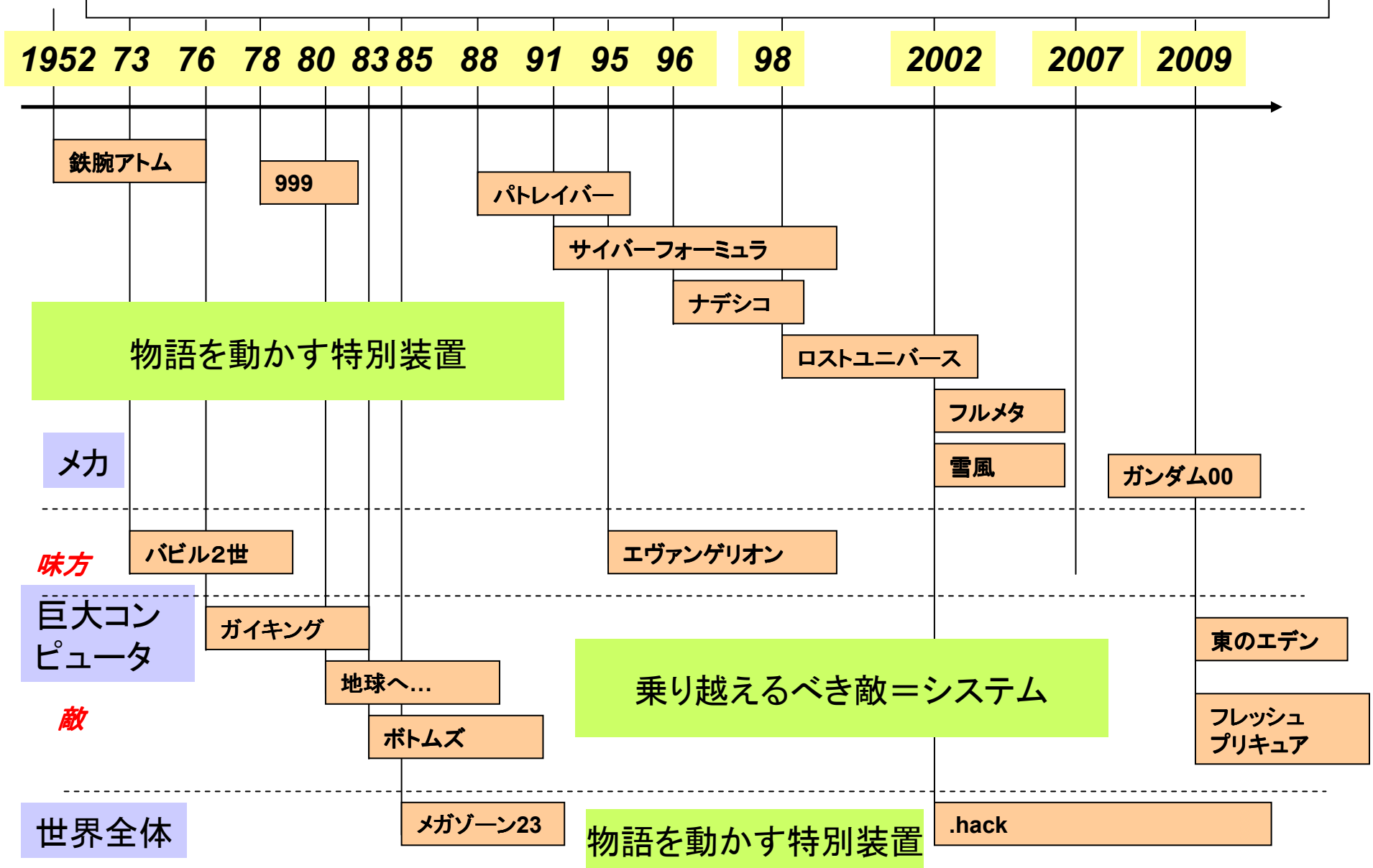
(メガゾーン23、1985年)

街全体を支配するAI

機械に宿る知性



機械に宿る知性



機械に宿る知性考察

- (1) メカをキャラクター化し、物語を動かす独立したキャラクターの一つにする。
- (2) 巨大な意思決定機関 – 物語を動かす特殊装置。例えば、毎回、使命や危機、意思決定を伝える。
- (3) マザーコンピューター型AI – 人が乗り越えるべき機械的なシステムの象徴として描かれる。

第三章

デジタル空間の知性

アバター・エージェント型

バーチャルワールドにおけるAI

時祭イヴ

(メガゾーン23、1985年)

人形使い エージェント

(劇場版 攻殻機動隊、1995年)

デジモン

(デジモン、1995年-)

ロックマン

(ロックマンエグゼ、2002年)

ラブマシーン

(サマーウォーズ、2009年)

NPCたち

(.hack//シリーズ、2002年)

AR型

デジタル空間から現実^に投影されるAI

シャロン・アップル

(マクロス・プラス、1994年)

キャナル

(ロストユニバース、1998年)

ネーヤ

(無限のリヴァイアス、1999年)

AI

(ゼーガペイン、2006年)

イリーガル、ヌル、ペット

(電腦コイル、2007年)

ウフコック

(マルドゥック・スクランブル、2010年)

インターフェース型

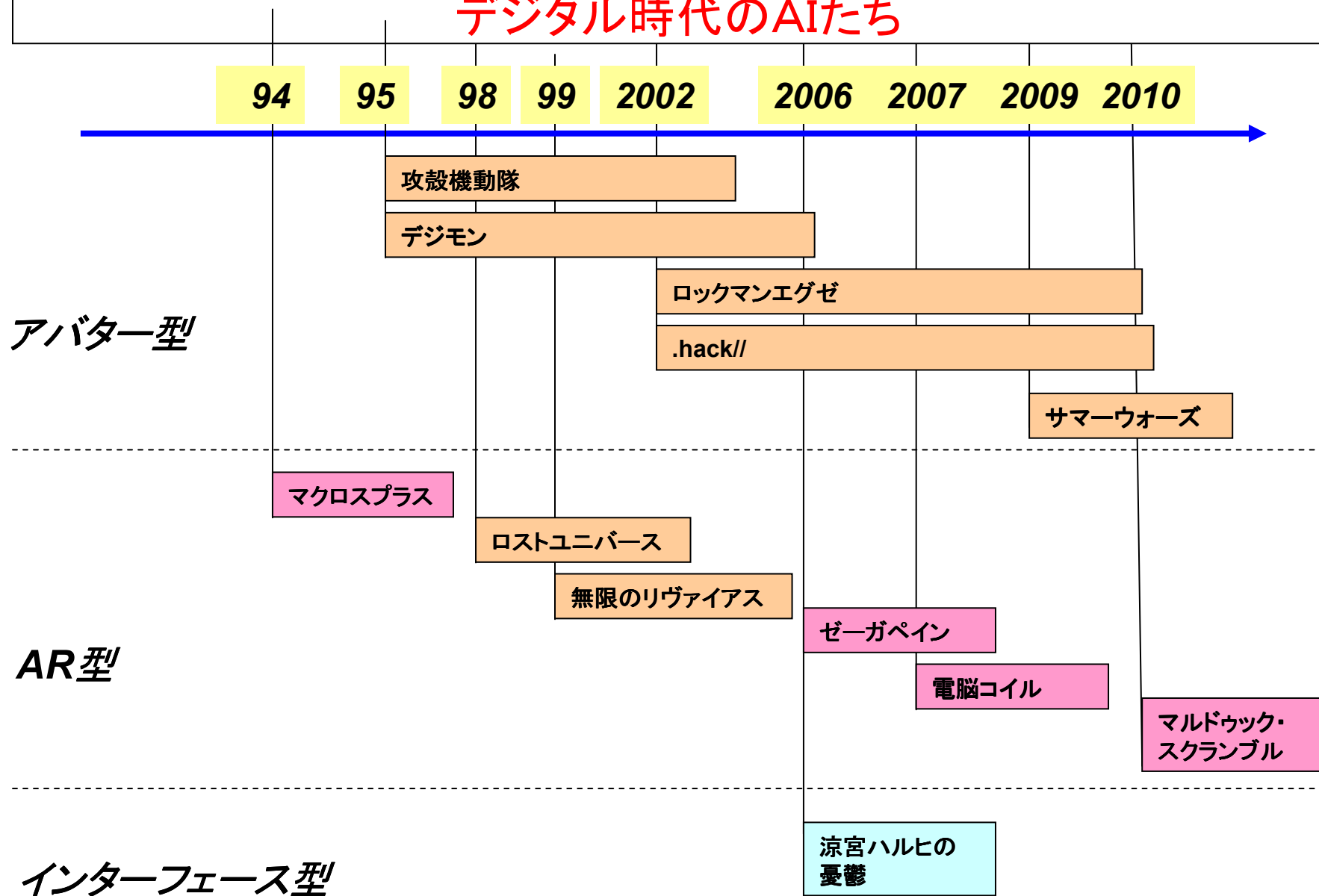
長門有希

(涼宮ハルヒの憂鬱、2006年)

情報統合思念体の地球人への
有機型インターフェース

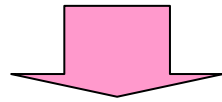
アバター型・AR型・インターフェース型

デジタル時代のAIたち

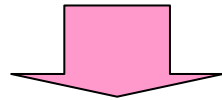


デジタル空間の知性考察

90年代後半～現在は、アニメーションでデジタル空間をどう描くか、が課題だった。



アニメには擬人化という強い味方が！



何でも擬人化してしまおう！

プログラム、システム、インターフェース...

第四章

拡張型知性

人と機械が融合して新しい知性の形を産み出す

人間が融合して拡張した形の知性

Augmented Intelligence

拡張知性＝人の夢

サイコミュ

(Zガンダム、1985年、
ガンダム宇宙世紀シリーズ、)

エヴァンゲリオン＝シンジ

(新世紀エヴァンゲリオン、1995年)
神経回路接続、精神汚染

ナデシコ＝ルリ

(機動戦艦ナデシコ、1996年)

ソルビアンカ＝ジュン

(太陽の船ソルビアンカ、1999年)

アウトロースター＝メルフィナ

(アウトロースター、1998年)

トウアハー・デ・ダナン＝千鳥

(フルメタル・パニック、2002年)

人間の人格が移植されたAI

人間の知性の拡張・変化としての知性＝肉体を失い機械と融合
→ソフトウェアと融合→ネットワークと融合

エイトマン

(エイトマン、1963年)

トチロー

星の海を旅する

(キャプテンハーロック/銀河鉄道999劇場版、
1978年/1979年)

肉体を捨てアルカディア号の中核となることで、
広大な宇宙をハーロックと共に旅をする

草薙素子

ネットは広大だ!

(劇場版 攻殻機動隊、1995年)

肉体を失いソフトウェアとなることで、広大な
ネットワークを行き来する力を手に入れる

人造人間エヴァンゲリオン

(エヴァンゲリオン、1995年)

人なのか?

シマ

(ゼーガペイン、2006年)

マリ

(星に願いを、2009年)

その他多数。

集合知性

Collective Intelligence

複数の知性が集合して一つの知性を作る

ビックリドッキリメカ(ゾロメカ)

(ヤッターマン、1977年-)

タチコマ

(攻殻機動隊シリーズ、1995年-)

Active では自律協調

InActive では並列化AI

ミサカネットワーク

(とある魔術のインデックス、2008年-)

AIではなく御坂のクローンたちは

脳波によって協調する

拡張知性

1963

1977 78

1985

1995 96

1998

1999

2002

06

08

09

ガンダム 宇宙世紀 サイコミュシステム

エヴァン
ゲリオン

ナデシコ

アウトロースター

ソルビアンカ

フルメタ

人の知性の拡張

エイトマン

999

攻殻機動隊

エヴァンゲリオン

ゼーガペイン

星に願いを

人の知性の発展

ヤッターマン

攻殻機動隊

とある魔術の
インデックス

集合意識

拡張知性

1963

1977 78

1985

1995 96

1998

1999

2002

06

08

09

ガンダム 宇宙世紀 サイコミュシステム

エヴァン
ゲリオン

ナデシコ

アウトロースター

ソルビアンカ

フルメタ

人が無意識に持つ、意識の拡張の
欲求のロマンを実現

エイトマン

999

攻殻機動隊

エヴァンゲリオン

ゼーガペイン

星に願いを

ヤッターマン

攻殻機動隊

とある魔術の
インデックス

人の知性の拡張

人の知性の発展

集合意識

拡張知性考察

- (1) 人は普段、制限されている自分の知性から解放されたいと思っている。
- (2) 車の運転がそうであるように、より機械や世界を自由に操作したいという願望がある。
- (3) デジタルのプログラムや世界も自由に支配したいという願望がある。
- (4) 人間が持つ境界を軽々と超えて、機械やデジタル空間を自由に操作する存在に憧れる。
- (5) (1)-(4)を実現するのが、拡張知性で、それを見ることは楽しい。

第五章 まとめ

全体考察

- (1) アニメーション＝命を与える。いろいろなものに。その自明な発展の方向として、さまざまな無機物に知能を与える。
- (2) 無生物に命を与えるのは、アニメーションの伝統。例えば、ディズニー「ファンタジア」
- (3) 「なんかいろいろ出来るらしいから」必要な機能を備えた便利なキャラクターとして使える。
- (4) コンピューターより人間に近い。機械と人の間に立つ。
- (5) 人間以上の能力を設定できる。
- (6) 人工知能技術のブラックボックスの中に必要な機能を持たしてしまう。
- (7) 人-AIの関係を描くことができる
- (8) AIのさまざまな側面を描くことで、知能の様々な側面を描くことが出来る。
- (9) 機械に対して「キャラ化＝AI化」
- (10) 「生物の意識を拡大」「無生物に知性化」という傾向
- (11) 傾向を解析すれば循環がある
- (12) アニメーションの中で知性を出して人とインタラクションさせることで、知性とは何かを探ろうとしている。

[(1)(2)の補足] 無生物に命を与える

アニメーションの本能

ファンタジア

(ディズニー、1940年)

全体考察が煩雑になったので、
ブラッシュアップしてまとめます。

アニメーションでAIが描かれる理由

- (1) 人間にはない能力を持っている **機能性**
 - (2) 人間でない立ち居地を得る **特異性**
 - (3) テクノロジーと深く結びつく **科学性(未来性)**
-
- (+) いくら壊しても大丈夫 **可破壊性**

アニメーションでAIを描くときに必要な3要素

(1) 受け入れられる必要がある

– 受容性 *acceptable*

(2) それがAIだと理解される必要がある

– 了解性 *able to understand*

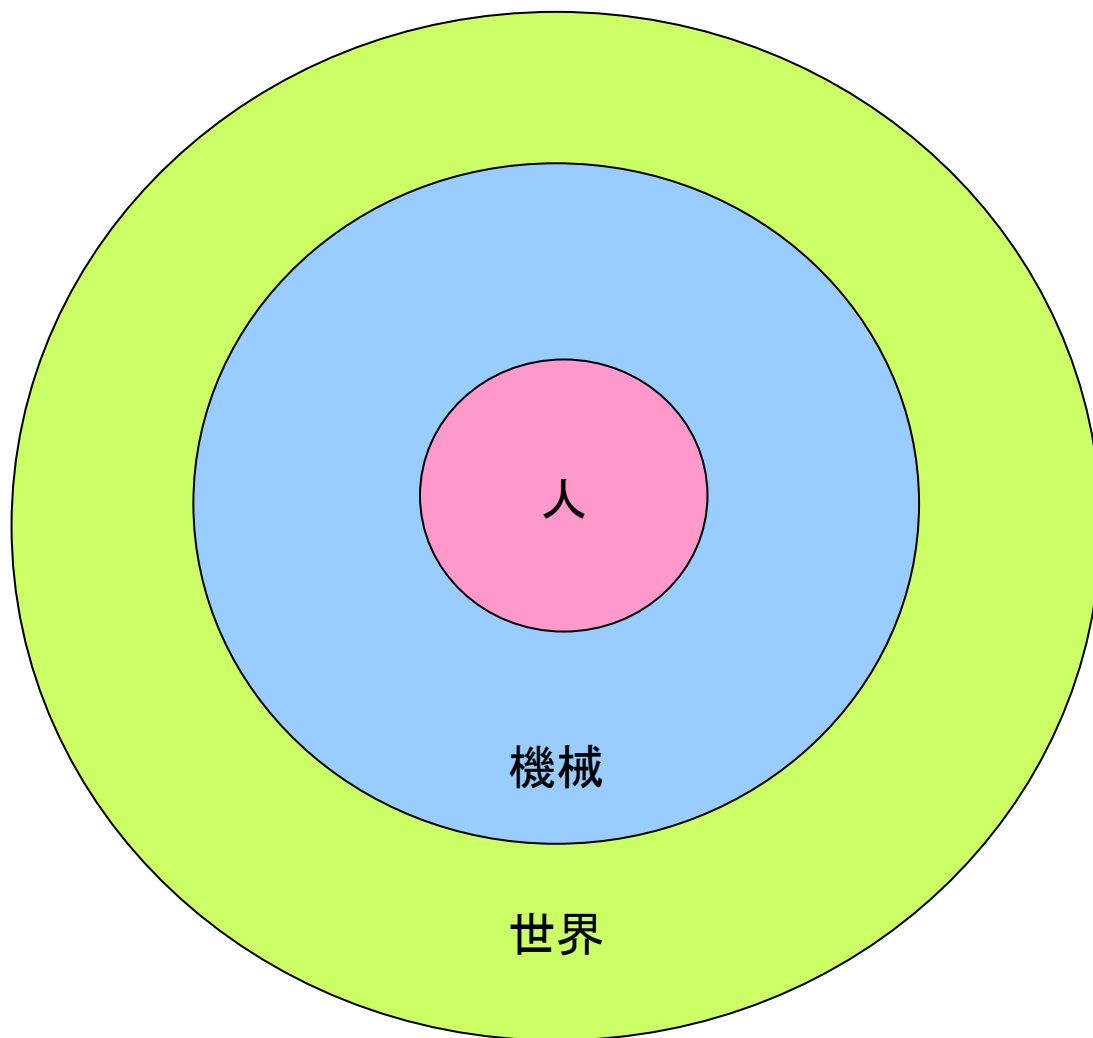
(3) 見たいと望まれる必要がある

– 未来性(特異性) *futuristic*

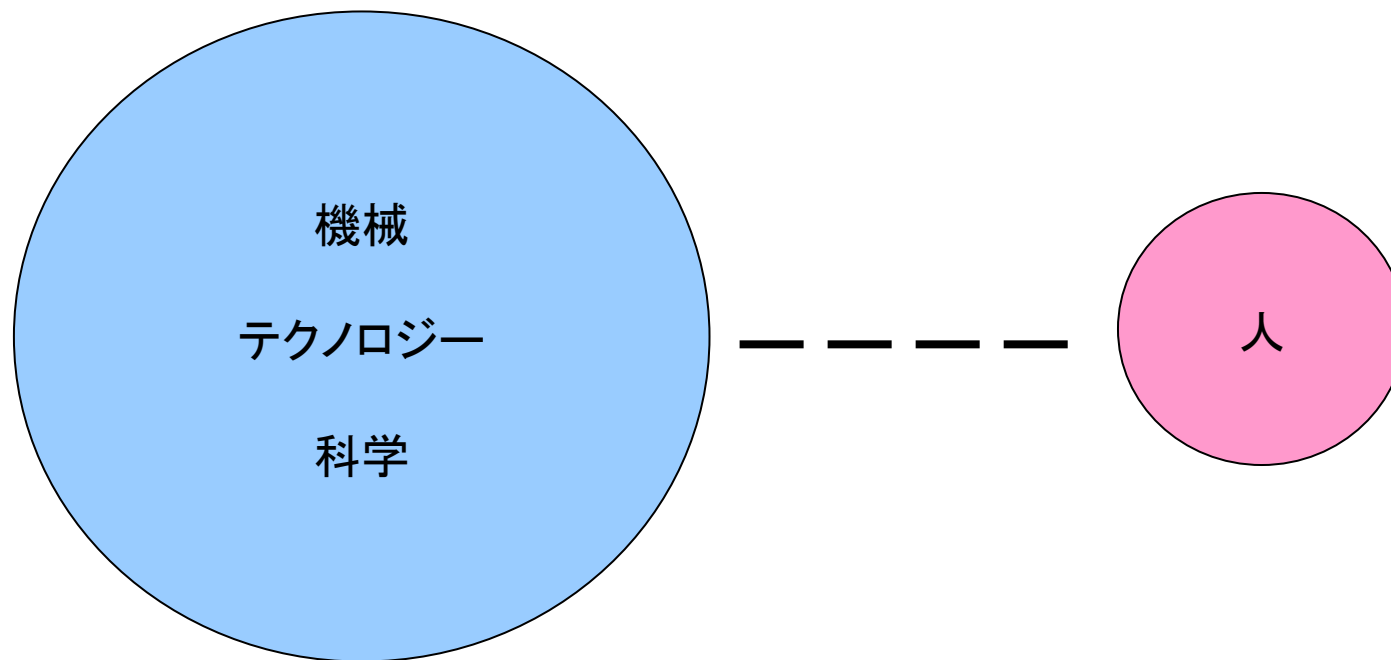
AIによるアニメ表現の可能性

- (1) 知能そのものを描くことができる。
- (2) 知能の各機能を強調して描くことができる。
- (3) 人工知能と人の関係を描くことができる。
- (4) 機械の意思を代弁させることができる。

人と機械をつなぐものとしての 人工知能について

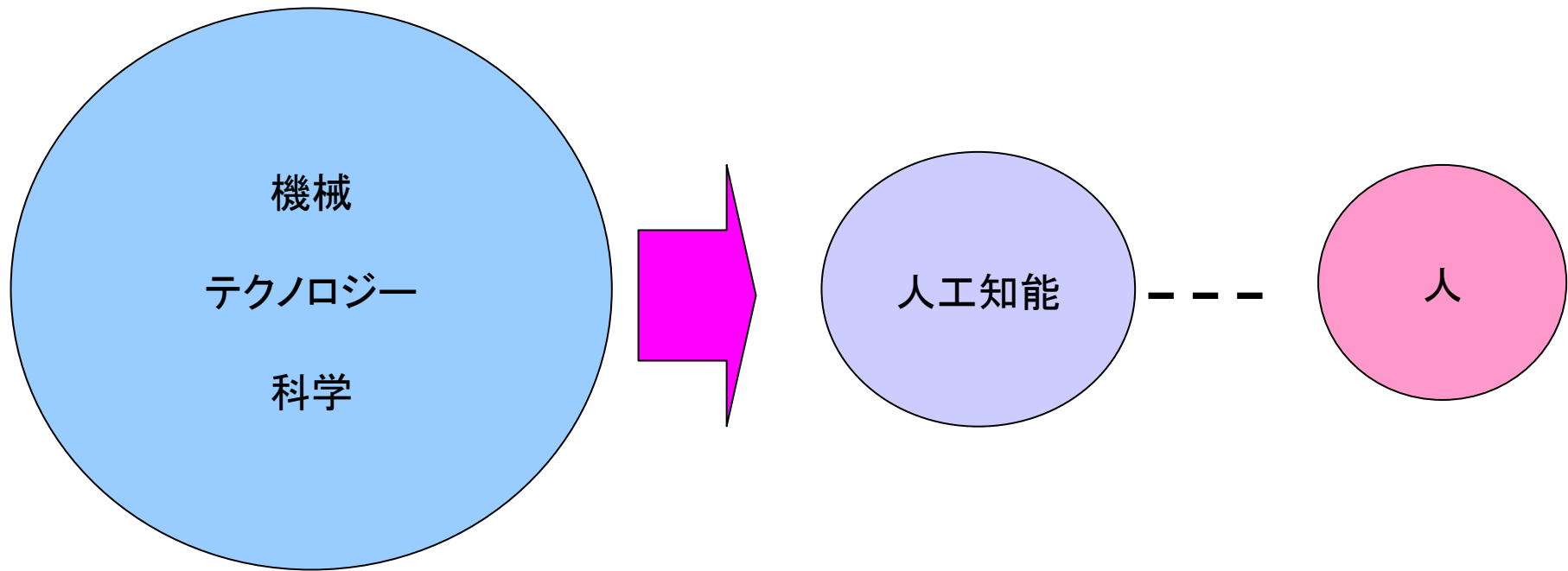


人と機械をつなぐものとしての 人工知能について



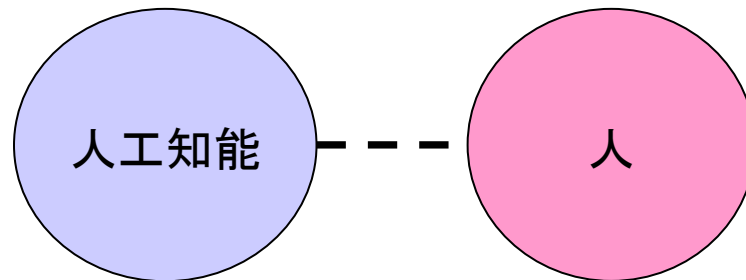
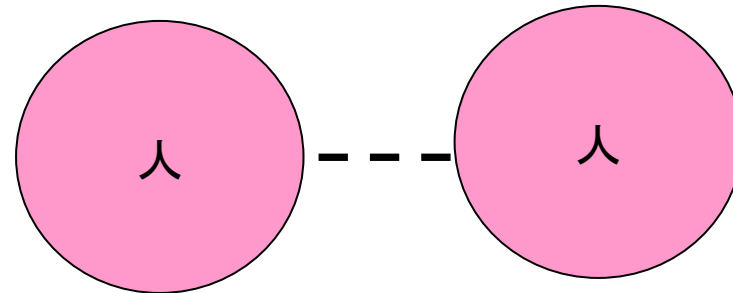
機械、テクノロジー、科学といったものと、人との、直接的な関係を描くことは、アニメーションでは難しい。

人と機械をつなぐものとしての 人工知能について



- (1) アニメーションにおける人工知能は、「メカ・テクノロジー・サイエンスの擬人化」という側面を持つ。
- (2) 擬人化することで、無形なもの・無機物との対話を実現することが出来る

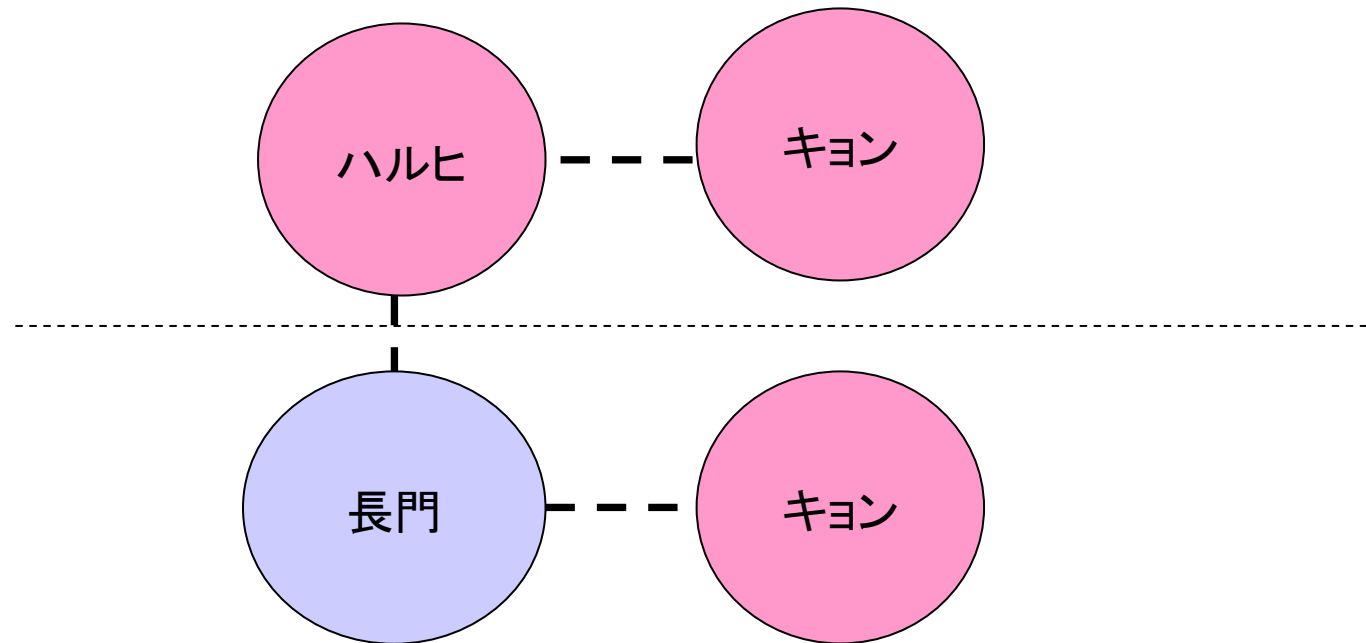
人工知能がもたらす新しい社会関係・人間関係



- (1) 人と人との関係を、人—人工知能関係と対照して描く。
- (2) 人—人工知能の関係を描く。
- (3) キャラクター付けの一つ

人工知能がもたらす新しい社会関係・人間関係

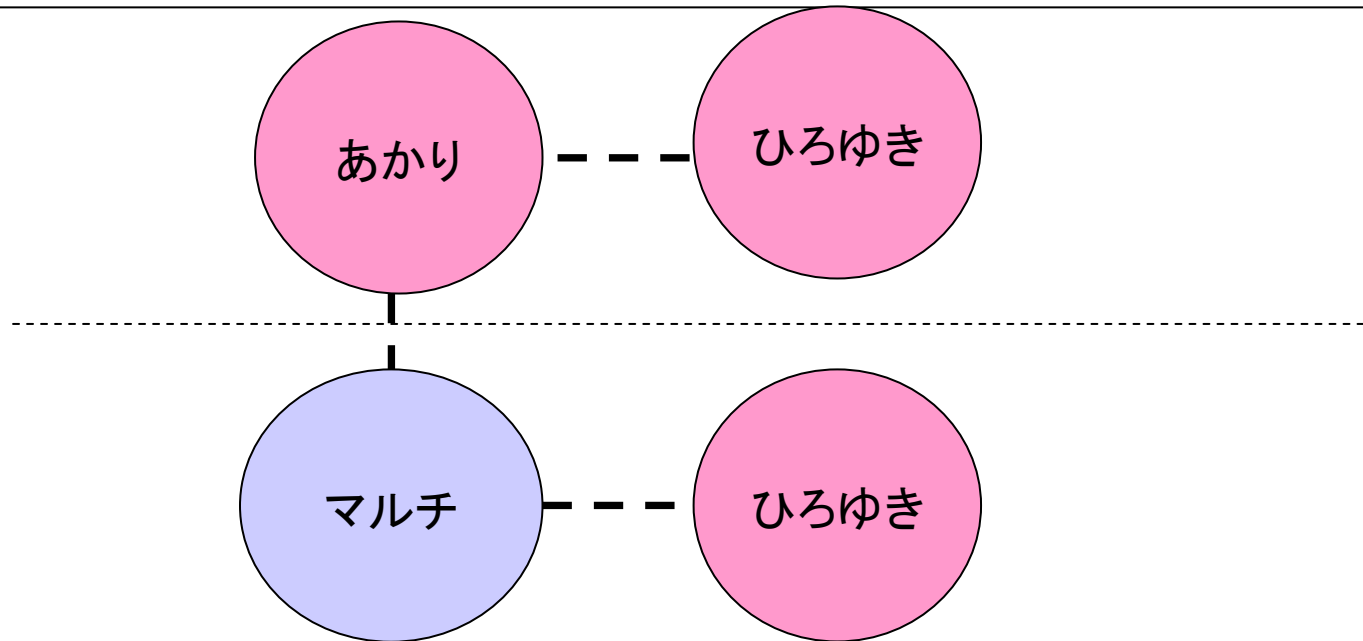
(例)



- (1) 人と人との関係を、人—人工知能関係と対照して描く。
- (2) 人—人工知能の関係を描く。
- (3) キャラクター付けの一つ

人工知能がもたらす新しい社会関係・人間関係

(例)



- (1) 人と人との関係を、人—人工知能関係と対象して描く。
- (2) 人—人工知能の関係を描く。
- (3) キャラクター付けの一つ

[補遺] 学習型AI

学習型AI

ハロ

(ガンダム、1979年)

雪風

(戦闘妖精雪風、2002年)人間の語彙を学習

マルチ

(To Heart, 1999年)

アスラーダ、サイバーシステム

(サイバーフォーミュラ・シリーズ、1991年)

オモイカネ

(宇宙戦艦ナデシコ、1996年)

パトレイバー(HOS)