

# 「デジタルゲームAIと プロシージャル技術」

柔軟なデジタルゲーム・コンテンツを目指して

三宅 陽一郎

y.m.4160@gmail.com

twitter: @miyayou

<http://www.facebook.com/youichiro.miyake>

神奈川工科大学

2011.7.28

#aikait

# Contact Information

Youichiro Miyake

- Mail: [y.m.4160@gmail.com](mailto:y.m.4160@gmail.com)
- Twitter: [@miyayou](https://twitter.com/miyayou)
- Blog: <http://blogai.igda.jp>
- LinkedIn: <http://www.linkedin.com/in/miyayou>
- Facebook: <http://www.facebook.com/youichiro.miyake>

# 本日のコンテンツ

- (1) キャラクターAI
- (2) メタAI
- (3) プロシージャル

人工知能って何だろう？

知能ってなんだろう？



リアルワールド  
(現実世界)

# リアルワールド (現実世界)



現実世界の知性



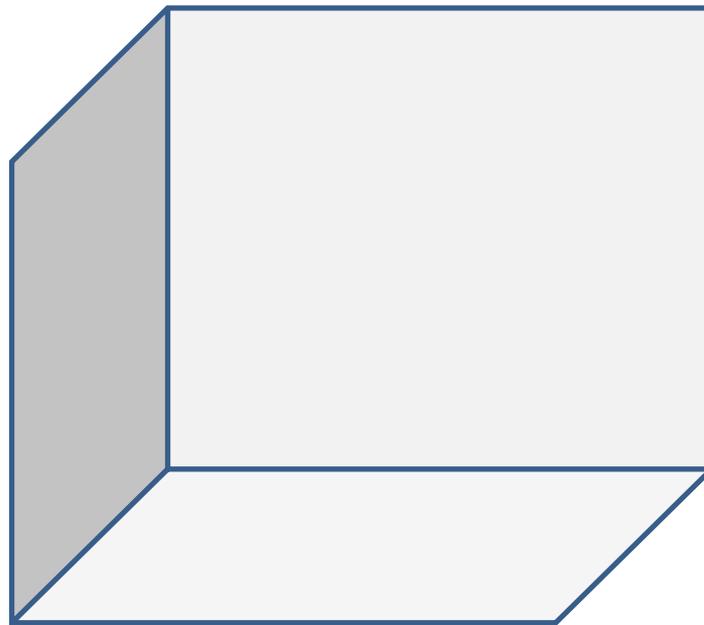
バーチャルワールド  
(仮想世界)

仮想世界の知性  
=人工知能

# 環境と知性

もし、この世界がたったひとつの白い部屋だったら、

その世界にはどんな知性が存在するだろうか？



いいや、たいてい高度な知性は存在しないだろうし、**必要ない**。

では、何が知性を  
必要とさせているんだらう？

# 進化の歴史 = 身体と知能の歴史

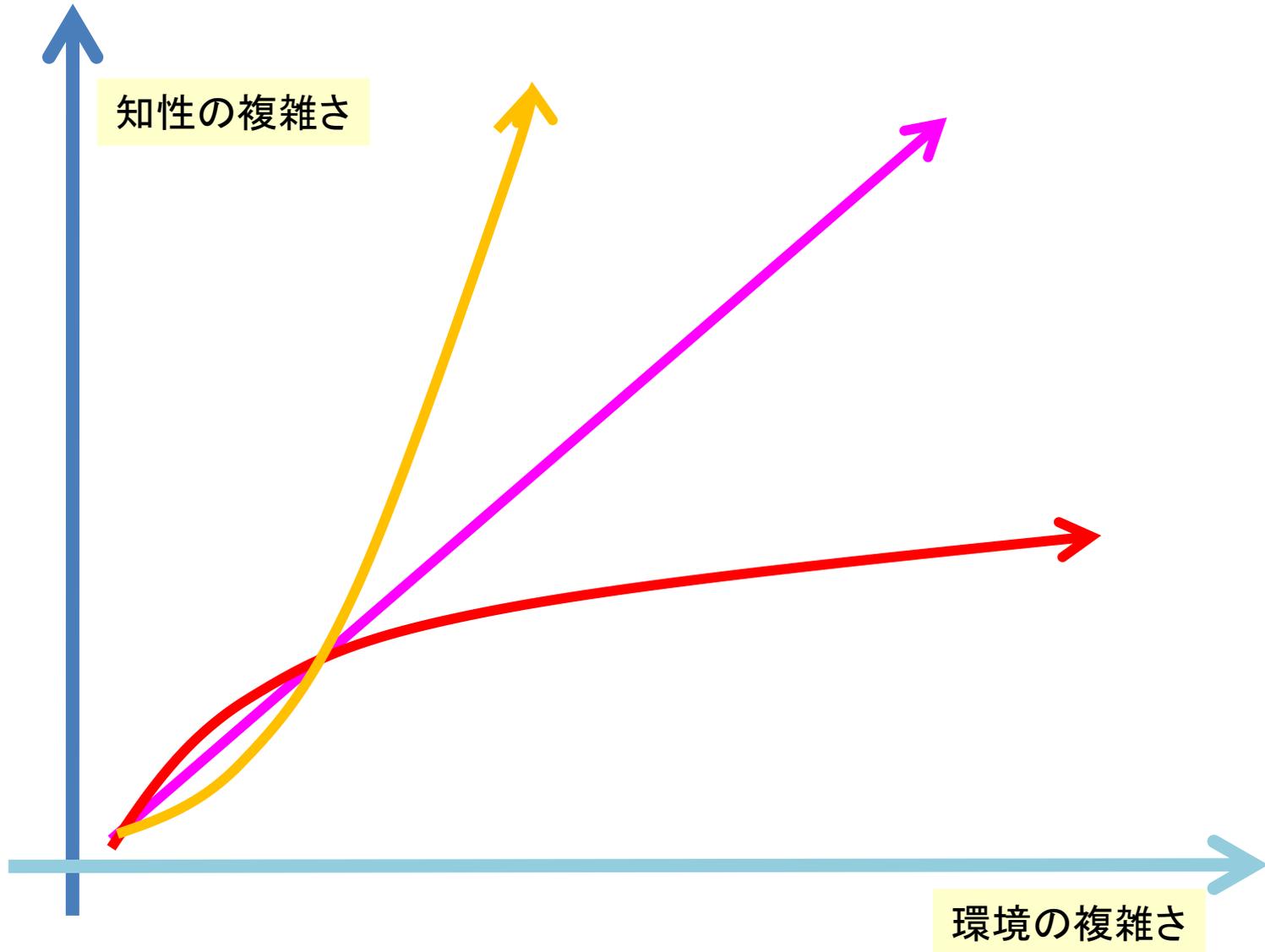


進化の歴史 = 環境への適応の歴史

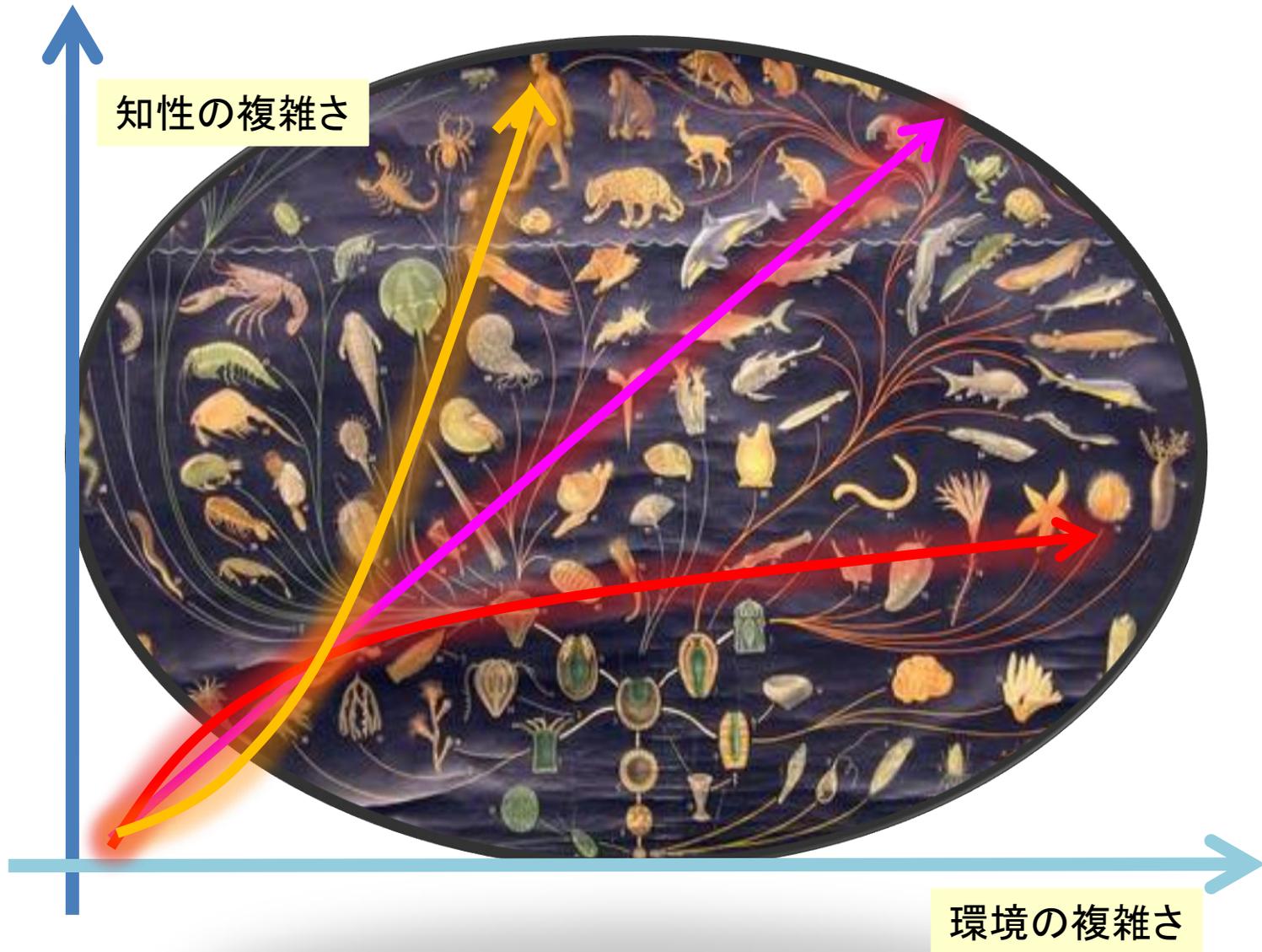
進化という長い歴史から見れば、環境が知性を育てる

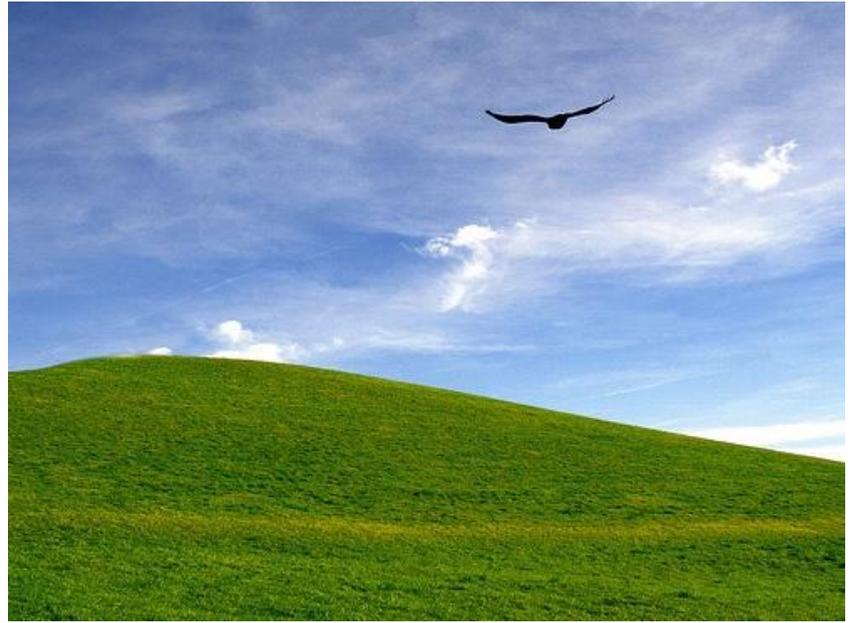
環境の複雑さ = 知性の複雑さ

# 知性の複雑さは環境の複雑さに比例する



# 知性の複雑さは環境の複雑さに比例する



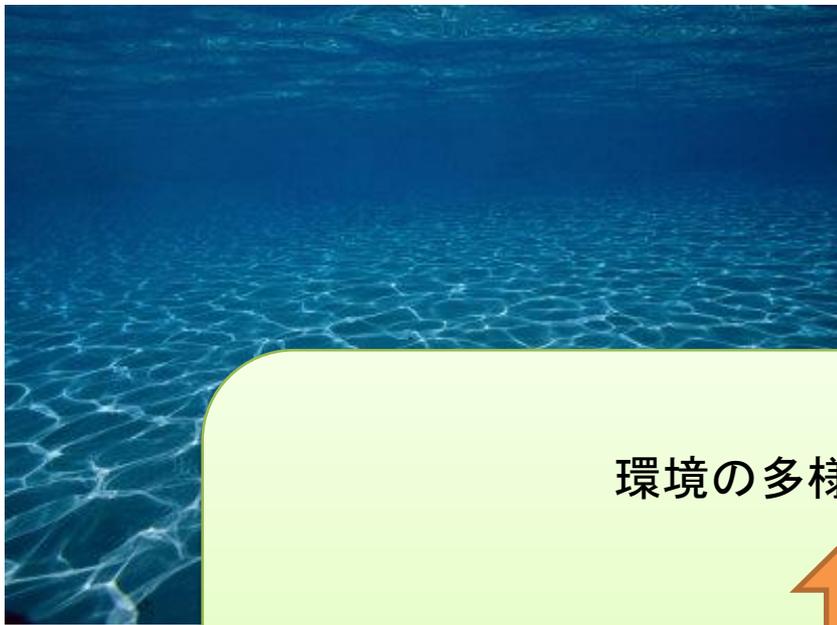


[http://www.allposters.co.jp/-sp/Sunlight-Reflects-on-the-Sea-Floor-Through-Crystal-Clear-Blue-Water-Posters\\_i3620476\\_.htm](http://www.allposters.co.jp/-sp/Sunlight-Reflects-on-the-Sea-Floor-Through-Crystal-Clear-Blue-Water-Posters_i3620476_.htm)

<http://services.flikie.com/view/v3/android/wallpapers/16787703>

<http://www.flickr.com/photos/rotrauds-kleine-welt/346698184/>

<http://soulfealing.com/thumbnail.php?act=dirList&folder=winter2>

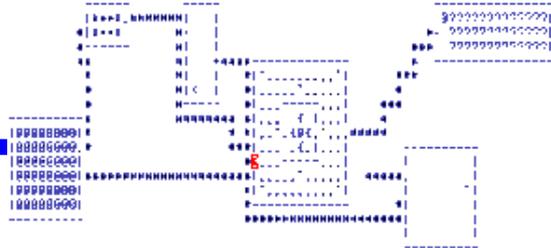


環境の多様性と複雑性



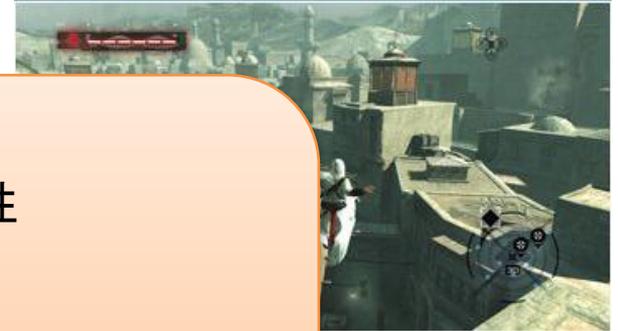
生物の知性の多様性と高度性





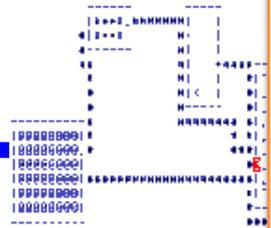
Izchak the Curator S:18/11 D:16 Co:17 In:18 M:19 Ch:17 Lw:4ul  
01:1:6 #:9404: HP:217/234: Pu:(90:135) AC:7 Exp:37



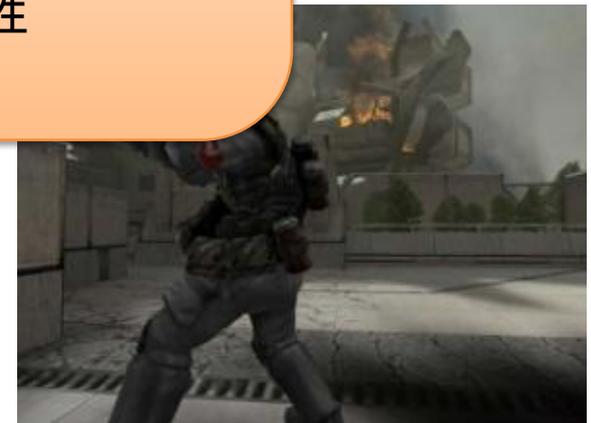


ゲームステージの多様性と複雑性

キャラクターの知能の多様性と高度性



Ischak the Curator S: 18/11  
01:1:6 F: 9404: HP: 217/234: Pu: 150



# リアルワールド (現実世界 = 多様性)



現実世界の知性

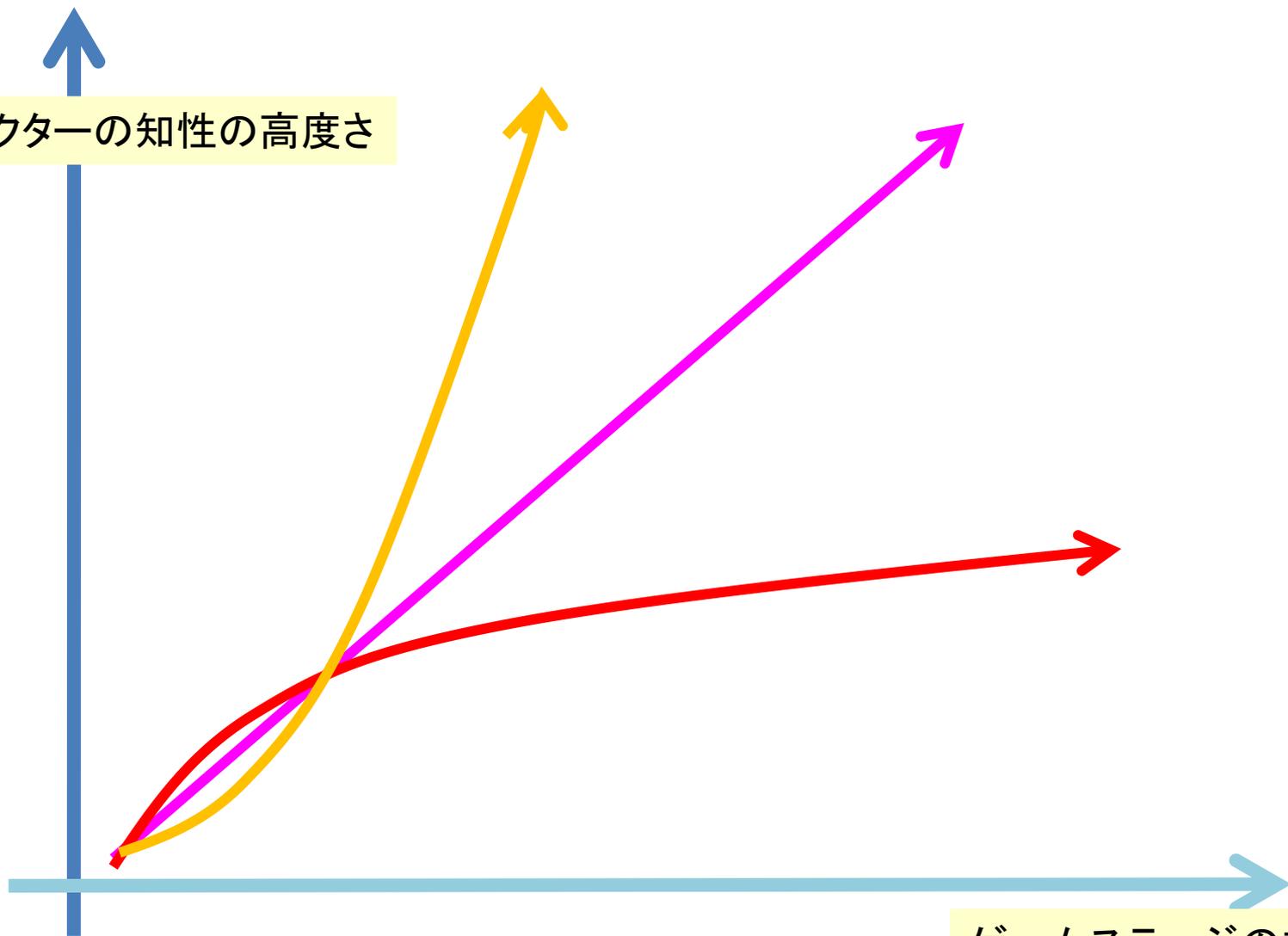


バーチャルワールド  
(仮想世界 = 多様性)

仮想世界の知性  
= 人工知能

# キャラクターの知性の複雑さは ゲームステージの複雑さに比例する

キャラクターの知性の高度さ



ゲームステージの複雑さ

# リアルワールド (現実世界 = 多様性)



現実世界の知性

# リアルワールド (現実世界 = 多様性)

感覚から得た情報から  
認識を形成する

意志  
決定  
コア

世界と自己の  
インターフェース (= 感覚)

現実世界の知性

# リアルワールド (現実世界 = 多様性)

バーチャルワールド  
(仮想世界 = 多様性)



仮想世界の知性  
= 人工知能

# リアルワールド (現実世界 = 多様性)

バーチャルワールド  
(仮想世界 = 多様性)

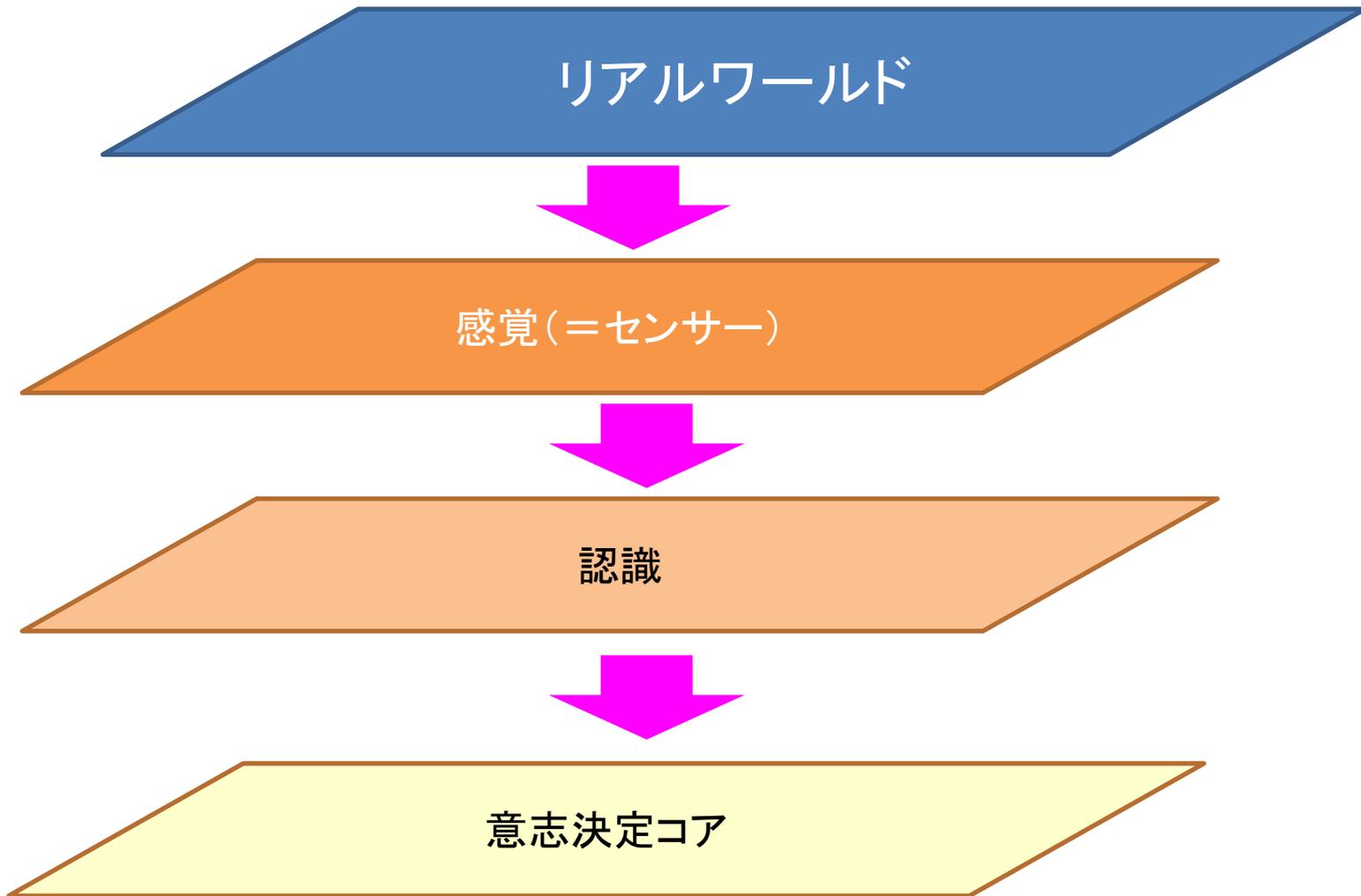
感覚から得た情報から  
認識を形成する

意志  
決定  
コア

世界と自己の  
インターフェース (= 感覚)

仮想世界の知性  
= 人工知能

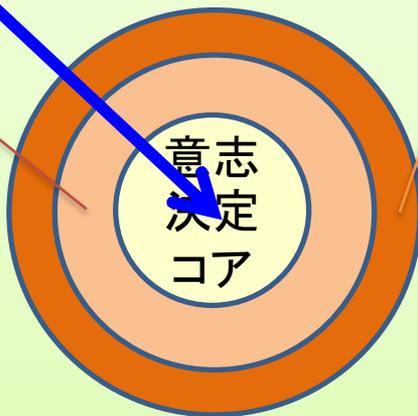
# レイヤー化して知性を考える



# バーチャルワールド

IN

感覚から得た情報から  
認識を形成する

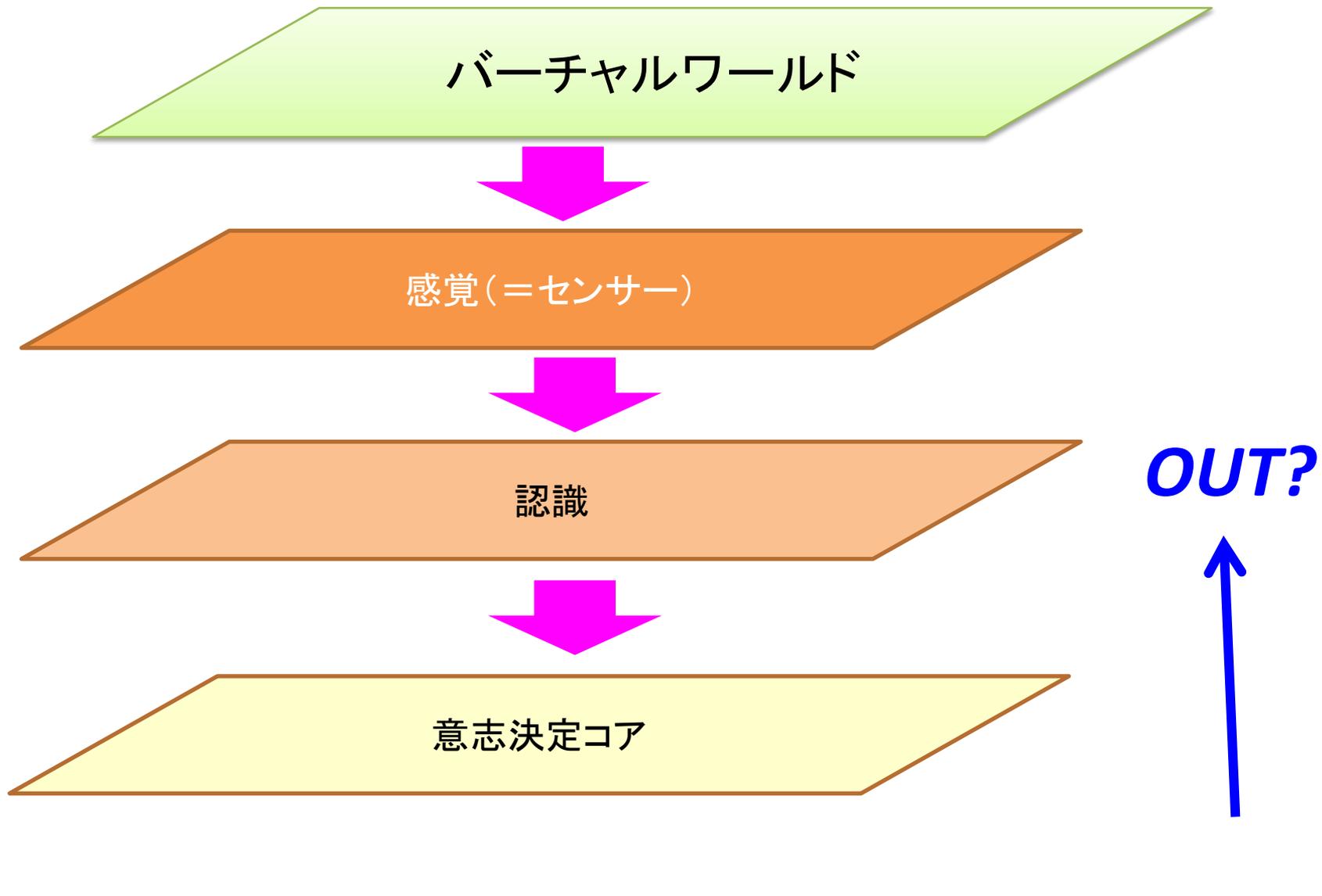


世界と自己の  
インターフェース(=感覚)

人工知能

**IN**

# レイヤー化して知性を考える



# バーチャルワールド

**IN**

**OUT**

感覚から得た情報から  
認識を形成する

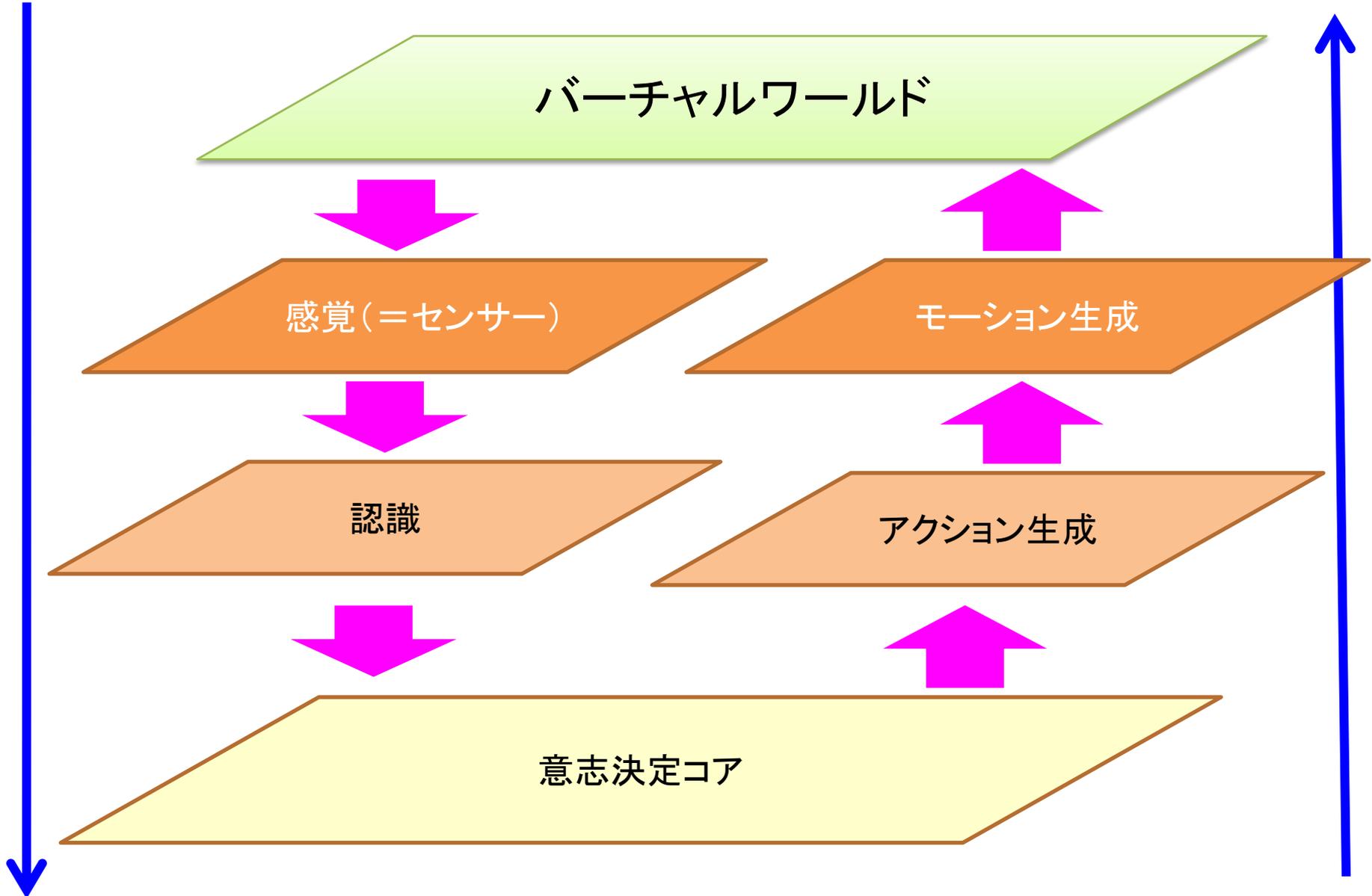
世界と自己の  
インターフェース(=感覚)

意志  
決定  
コア

人工知能

IN

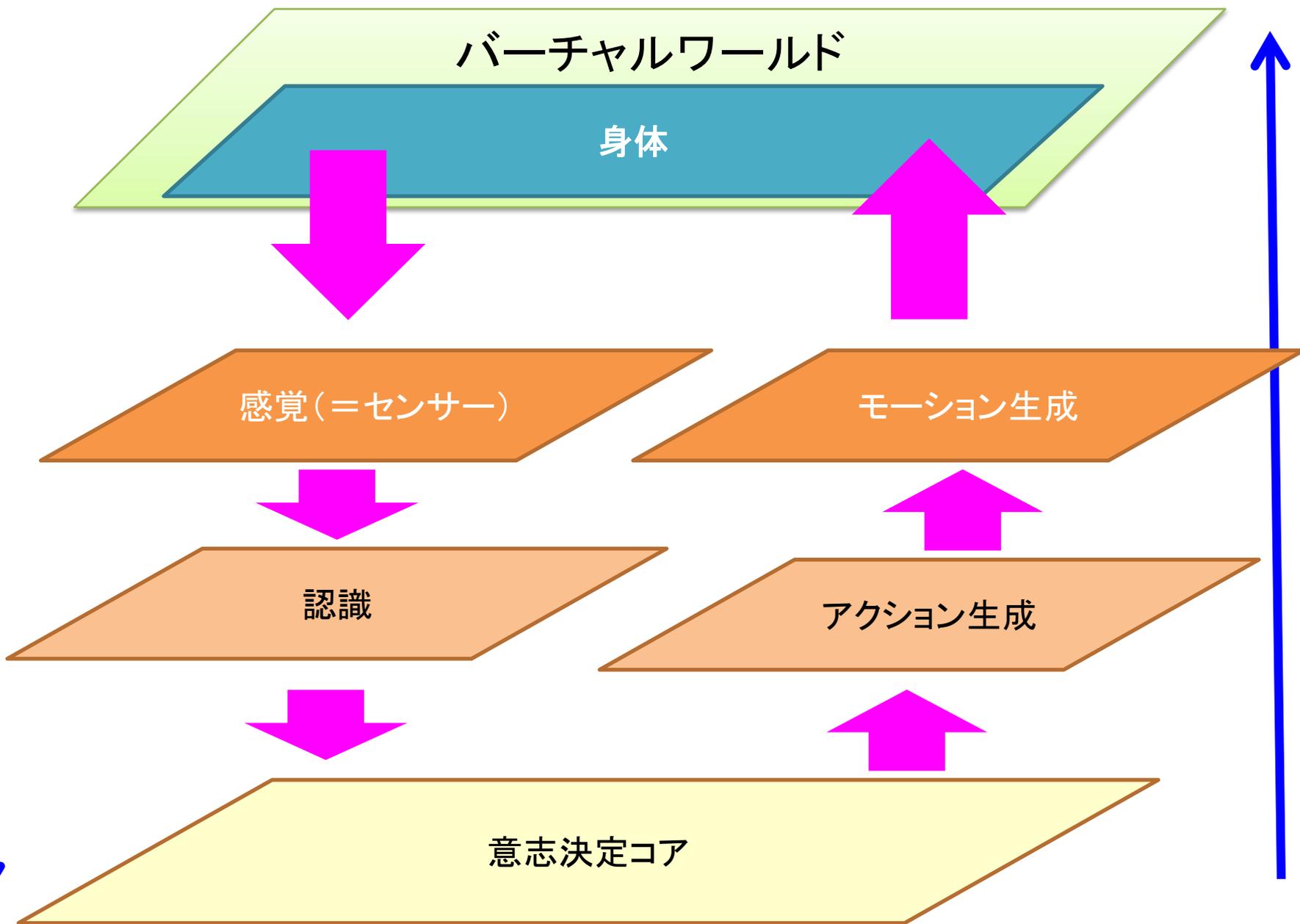
# レイヤー化して知性を考える *OUT?*



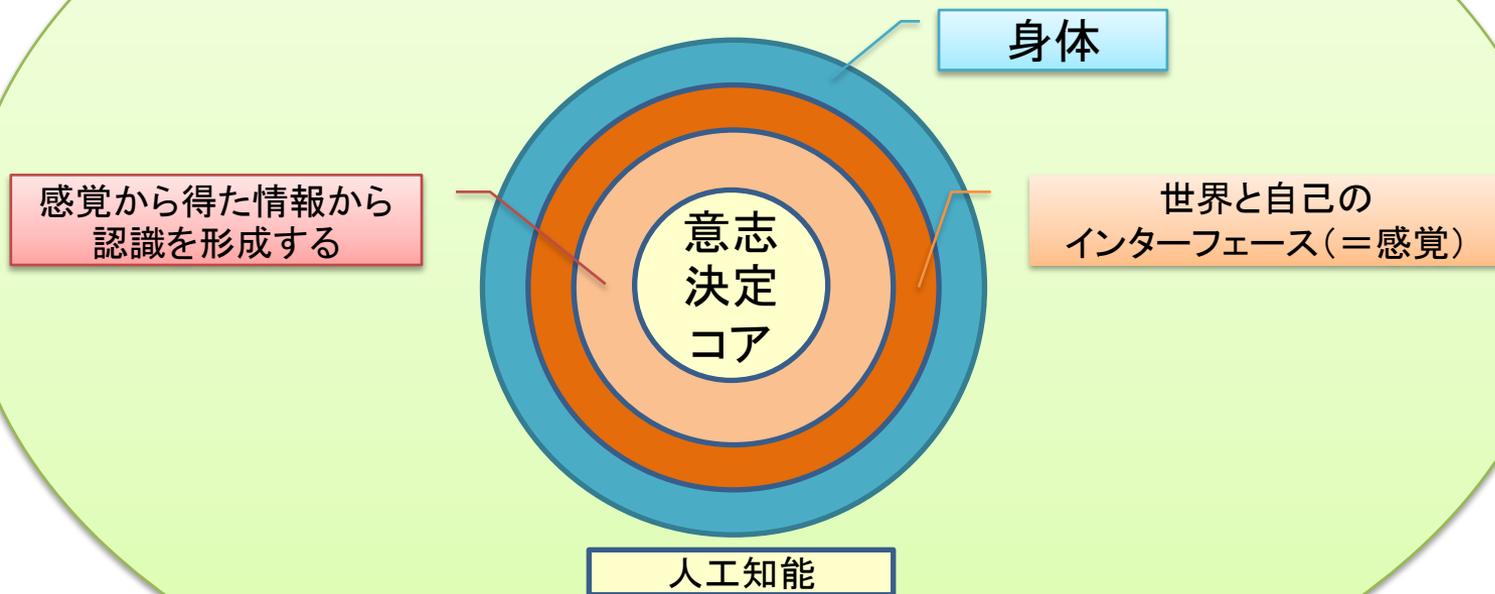
# レイヤー化して知性を考える

IN

OUT

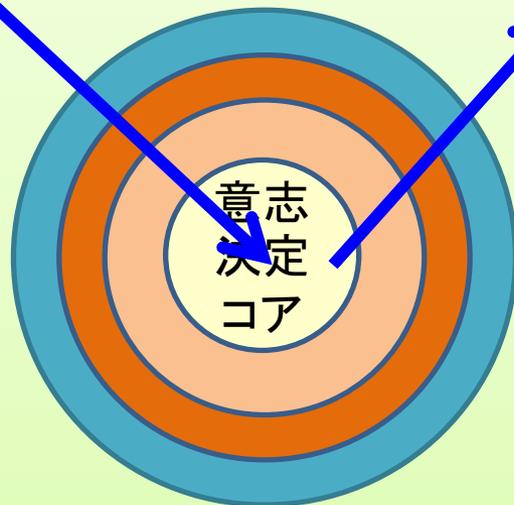


# バーチャルワールド



# バーチャルワールド

**IN** **OUT**

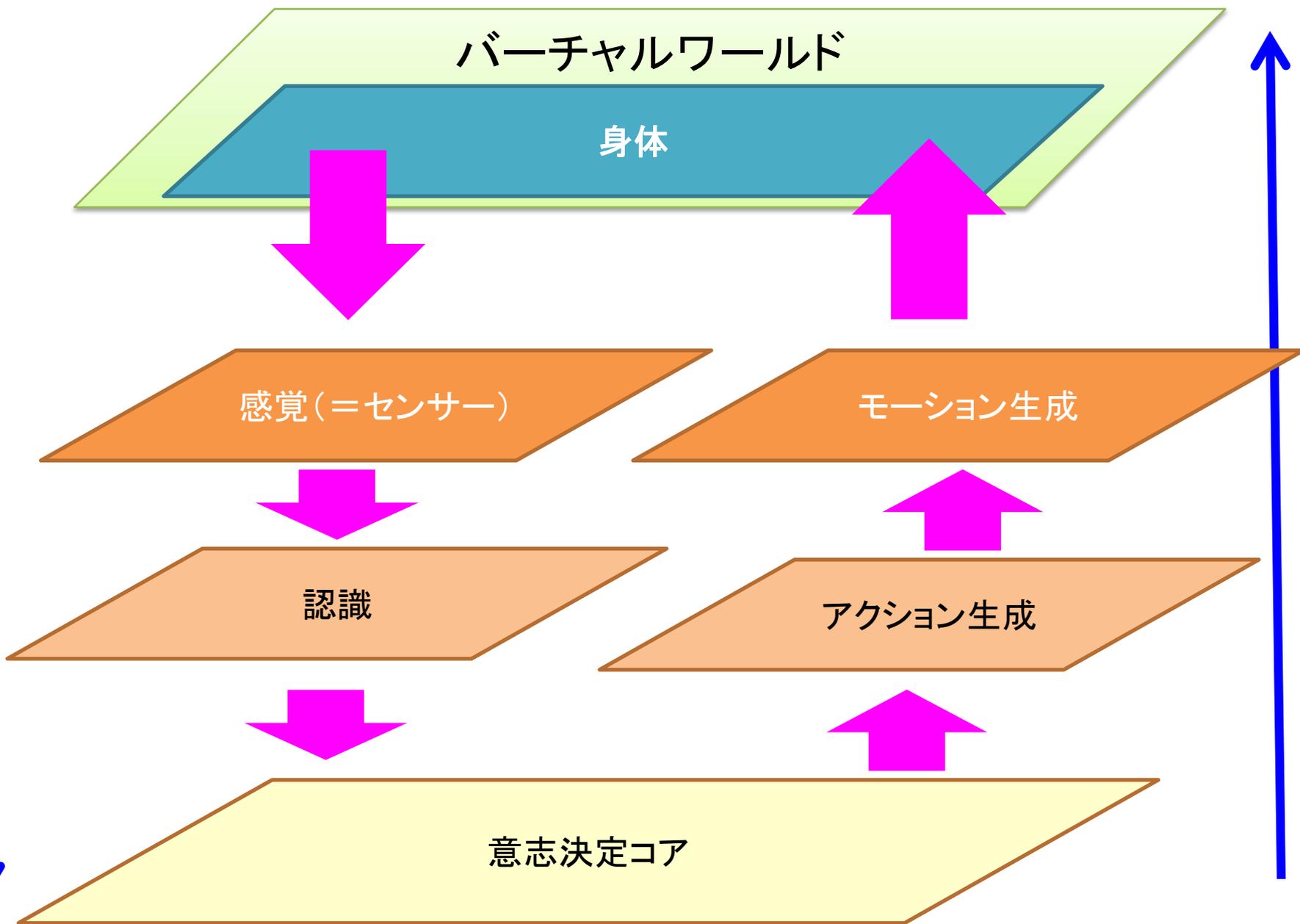


人工知能

# レイヤー化して知性を考える

IN

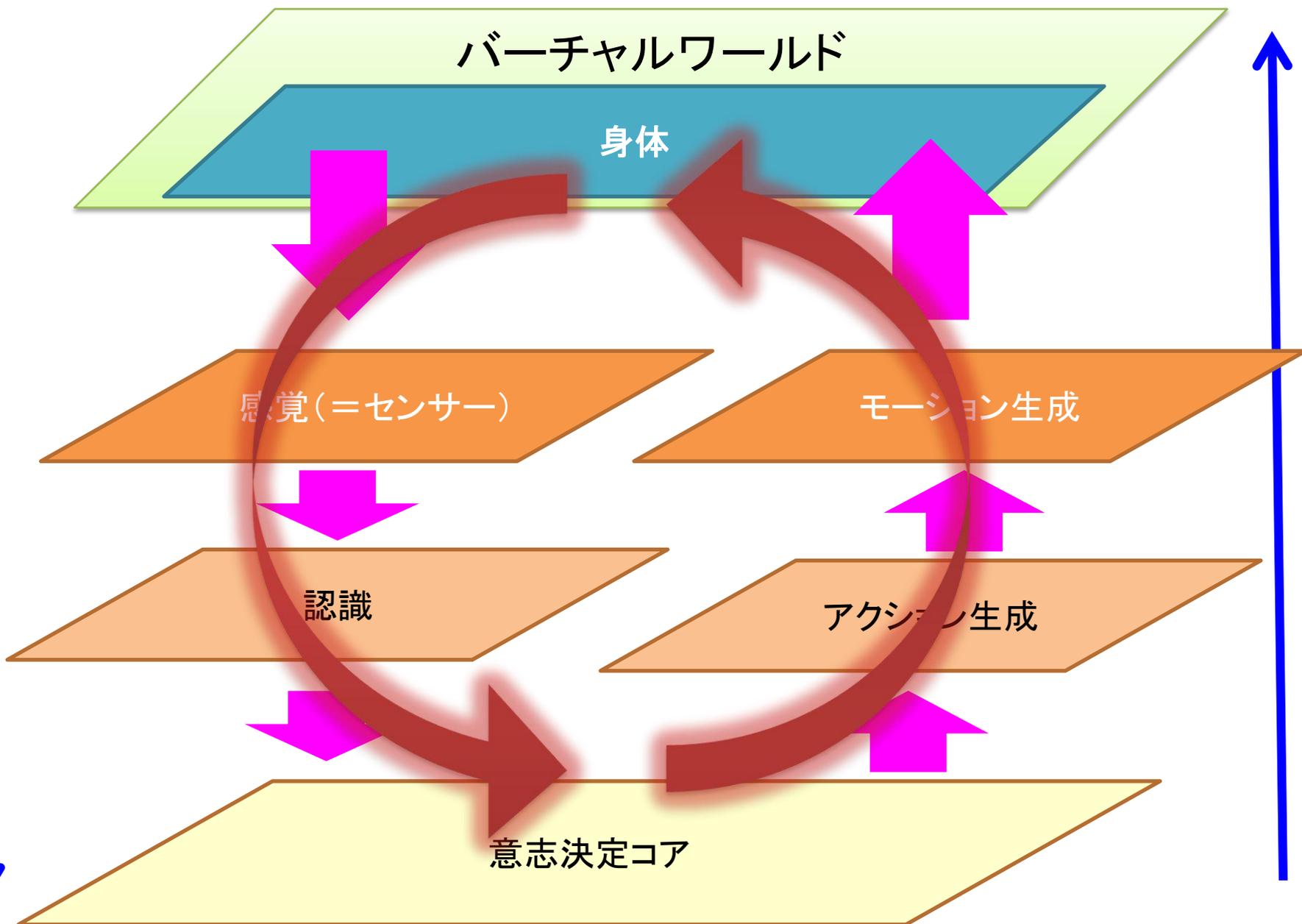
OUT



# レイヤー化して知性を考える

IN

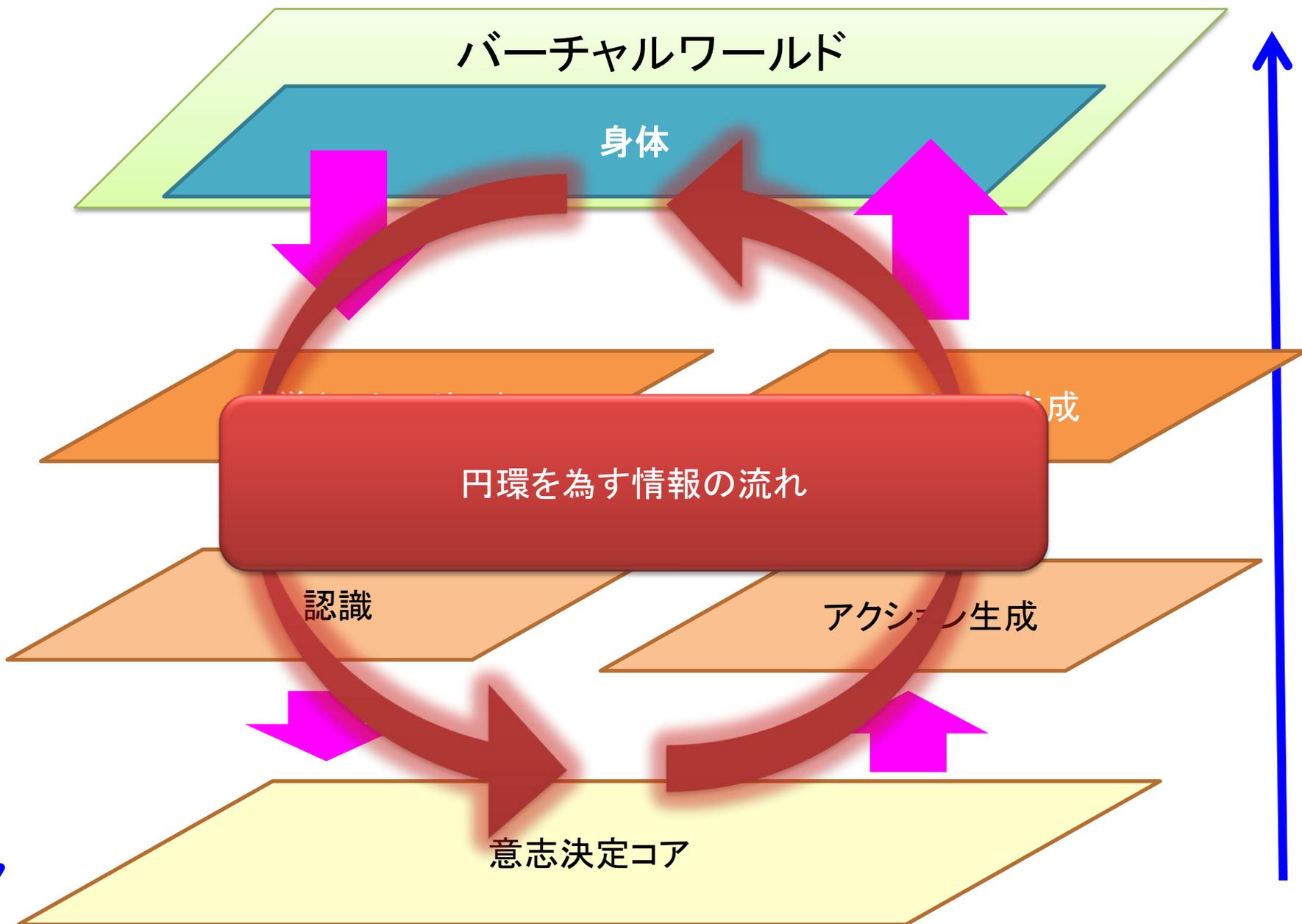
OUT



# レイヤー化して知性を考える

IN

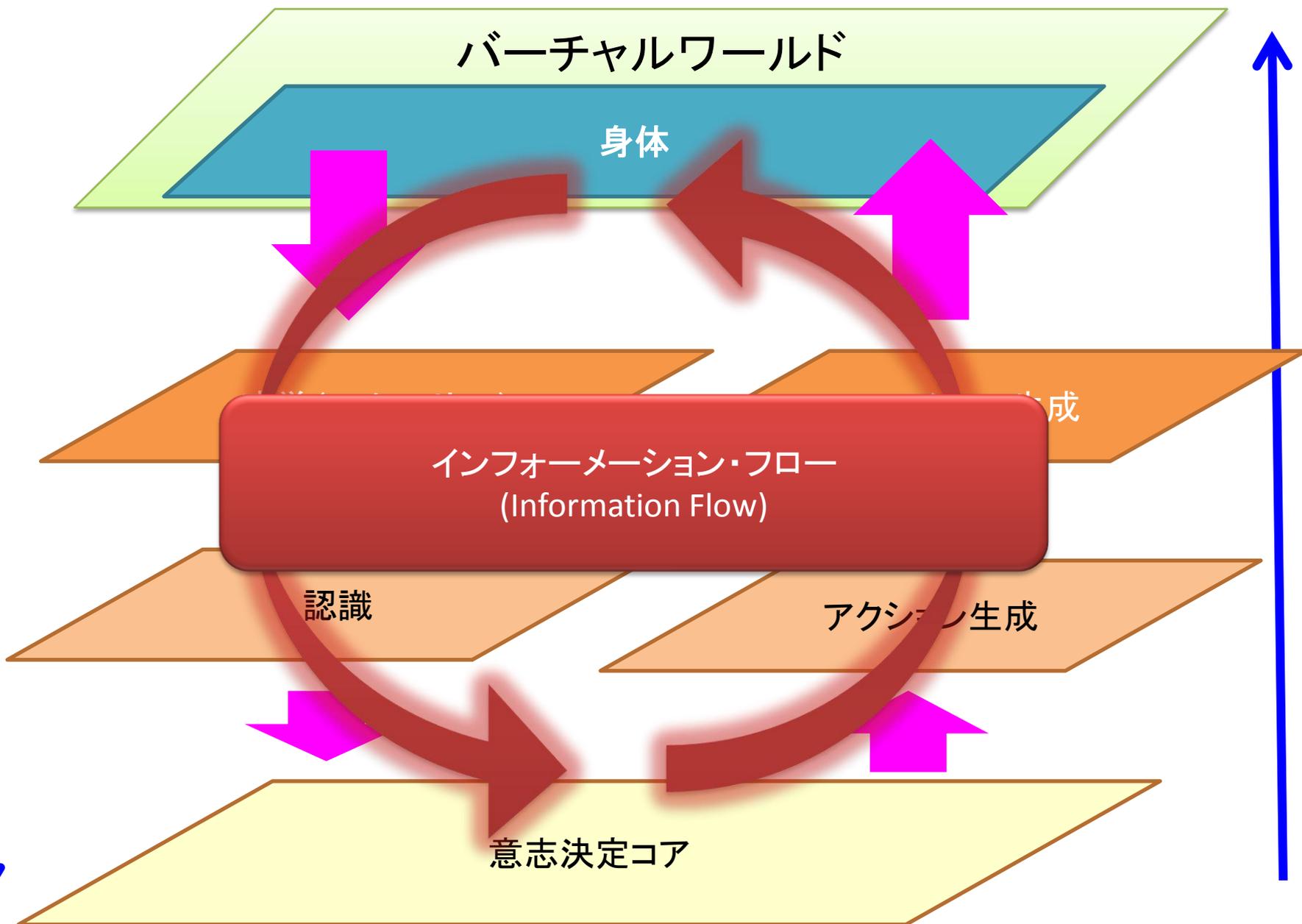
OUT



# レイヤー化して知性を考える

IN

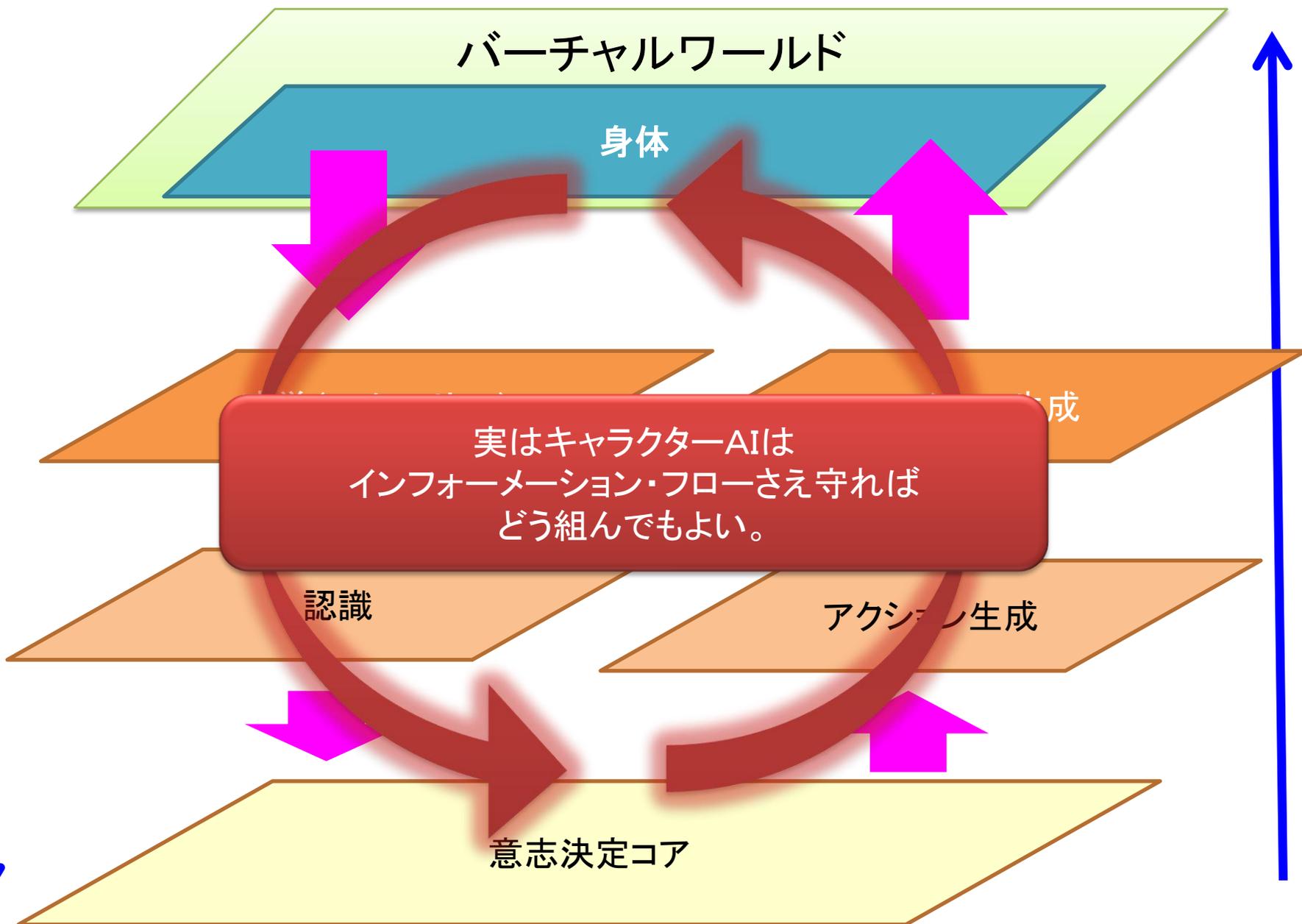
OUT



# レイヤー化して知性を考える

IN

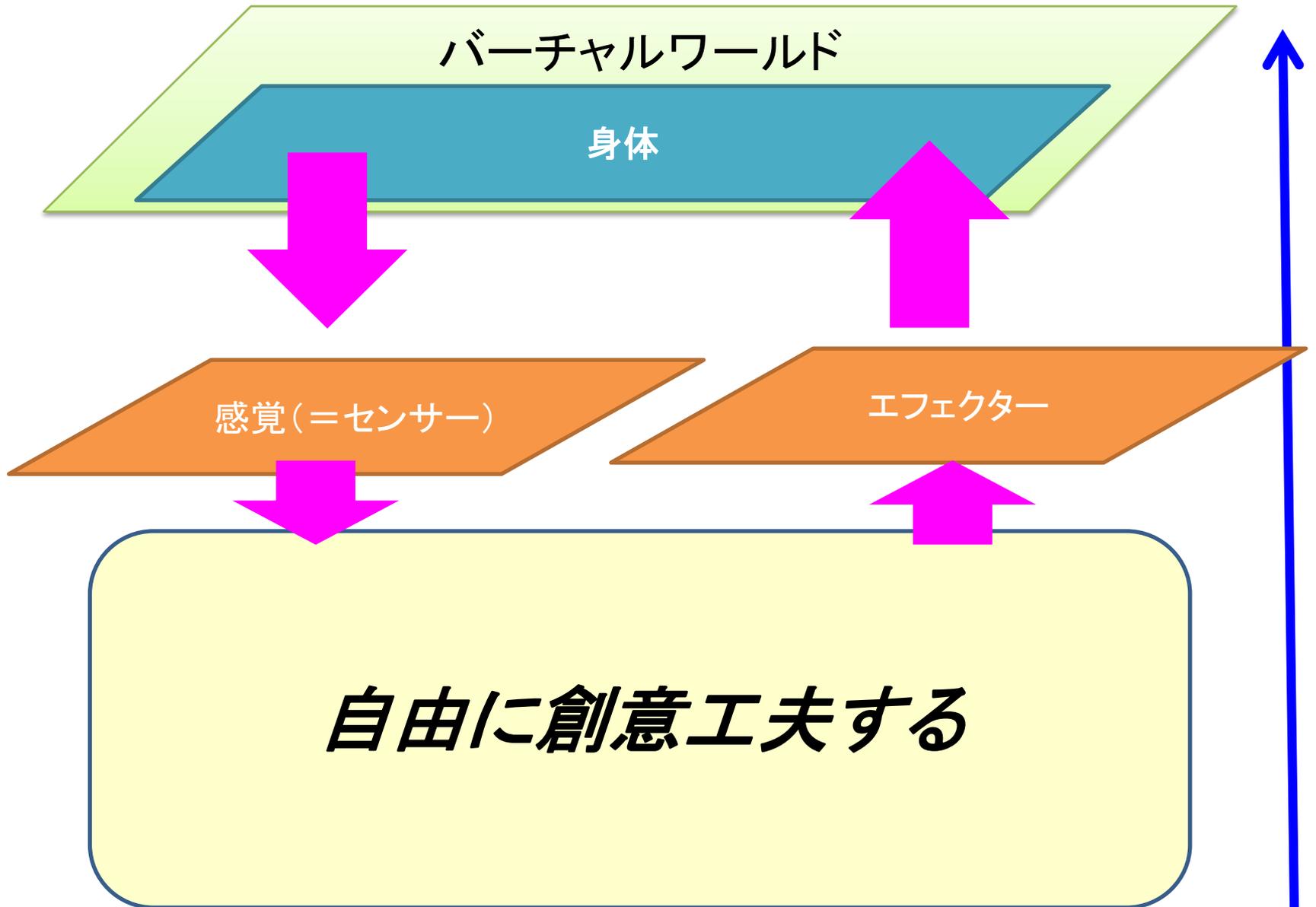
OUT



# エージェント・アーキテクチャ

IN

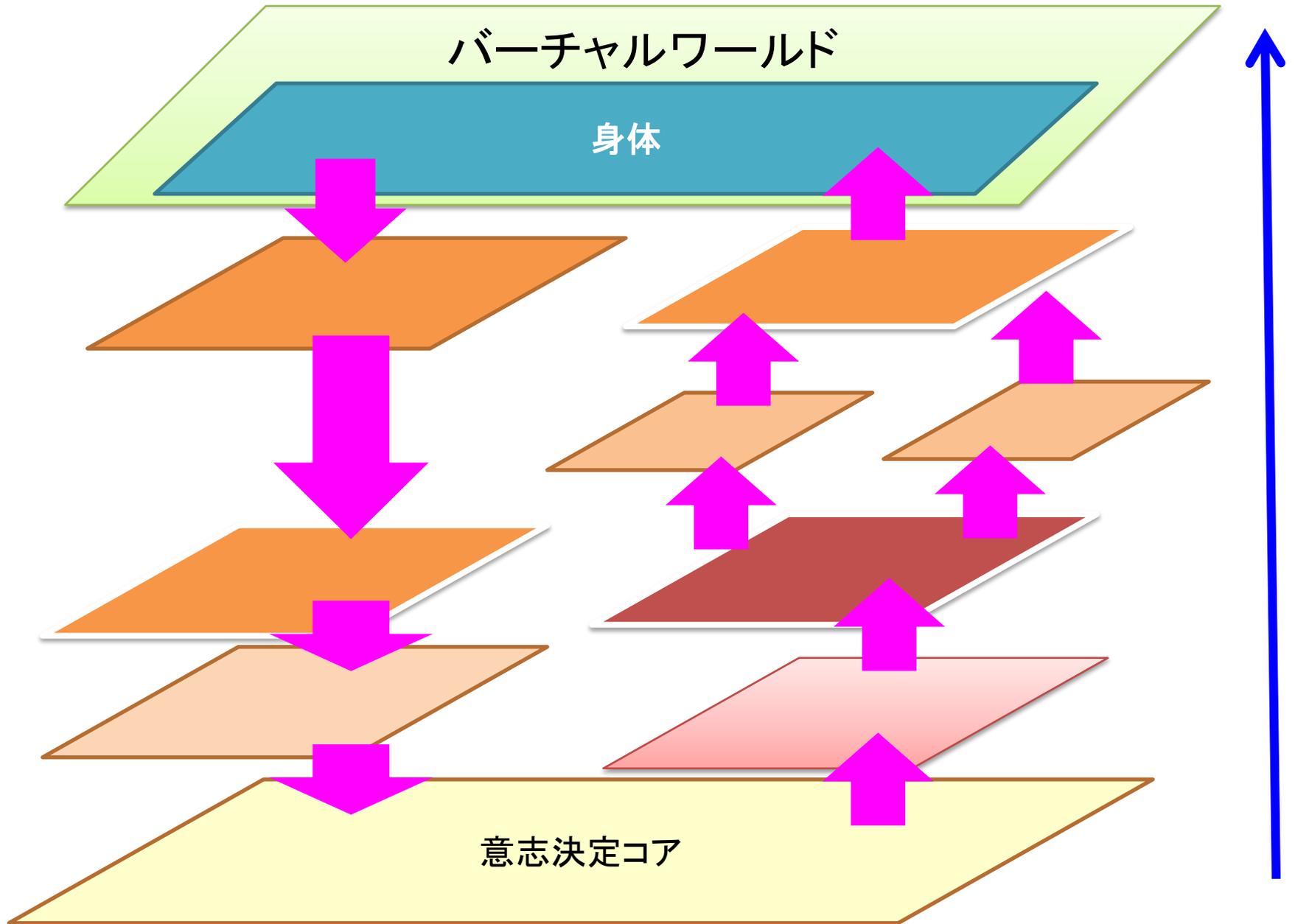
OUT



# エージェント・アーキテクチャ

IN

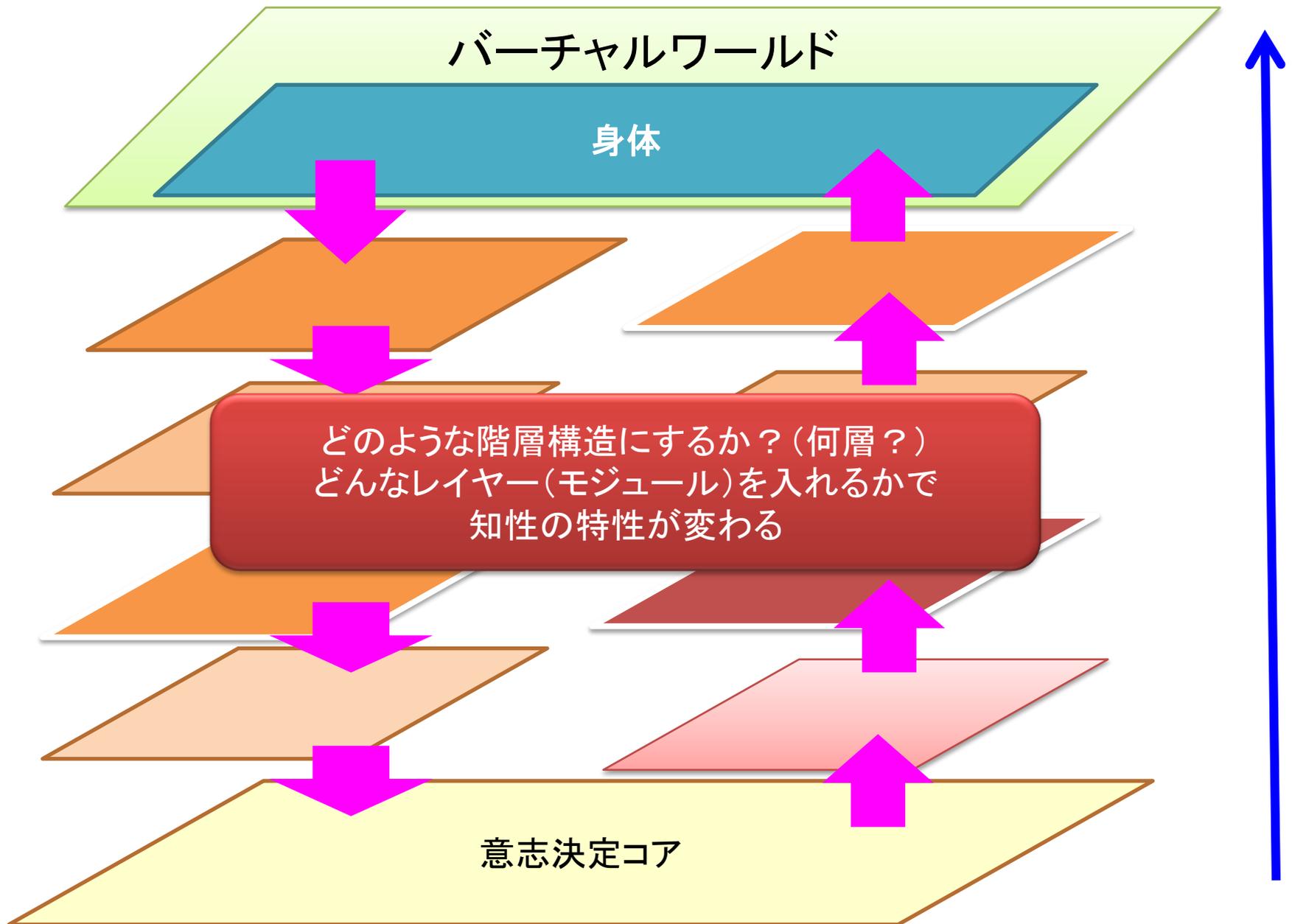
OUT



# エージェント・アーキテクチャ

IN

OUT



# Halo



- ◆ 内容: 宇宙船や地表を舞台にしたSFのFPS
- ◆ 開発元: BUNGIE Studio
- ◆ 出版: Microsoft
- ◆ Hardware: Xbox, Windows, Mac
- ◆ 出版年: 2002年

Xbox, 全米、世界を代表するFPSの一つ( Halo 500万本 Halo2 700万 国内10万本)  
「愛嬌のあるNPC」とその演出で、プレイヤーからの定評を得る。

# Halo NPC



グラント

ちよこまかと  
動き回る。  
愛嬌がある。



ジャッカル

手堅い。



エリート

大型。

敵(コグナント)

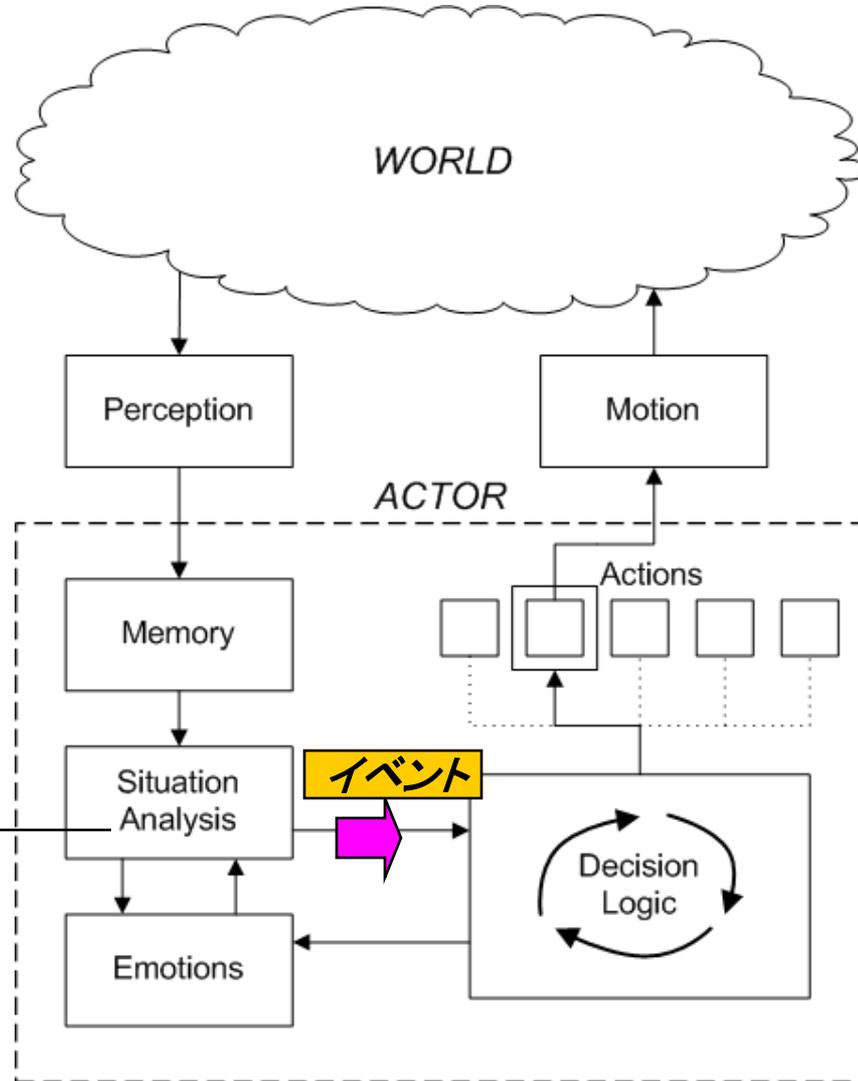


人間

普通の人間。

味方

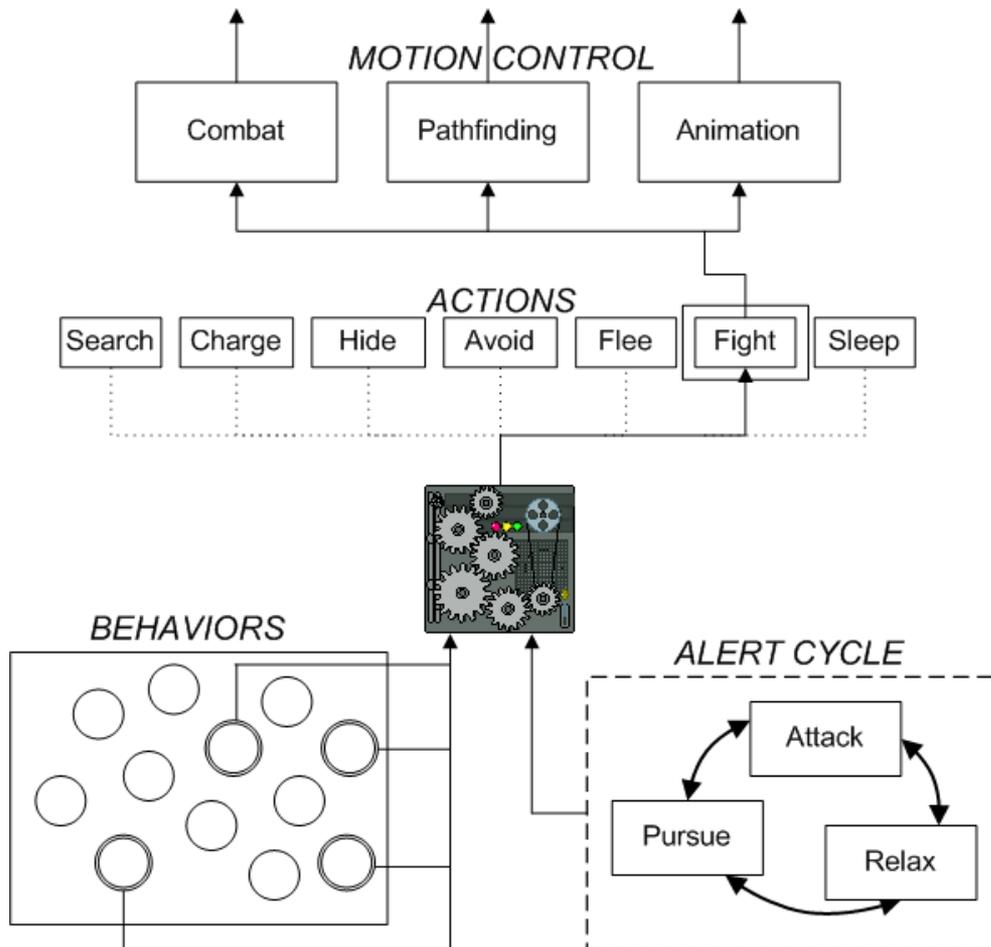
# Halo AI のアーキテクチャー



「敵発見」  
「味方死亡」  
「ダメージを受けた」  
「プレイヤー発砲」  
などイベントを抽出

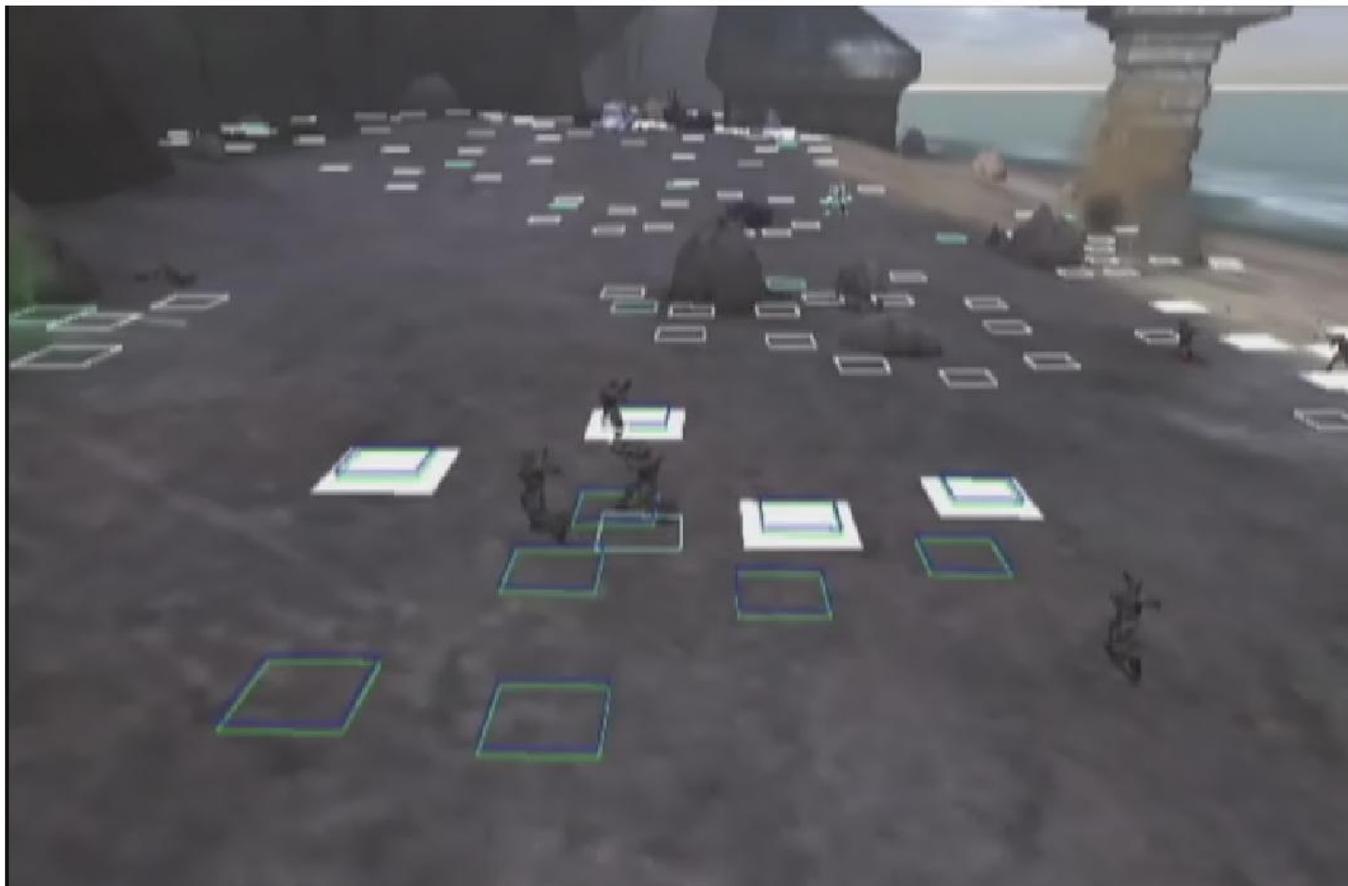
状況解析

# 意志決定ロジック



- 敵はアラートを発する
  - 固有のコンバット・サイクル
- ビヘイビアは刺激によってアクティベートされる
  - チャージ, 前進, 探索
  - グレネードを投げる, 車に乗る, 死体を確認する
- 各種族はブラックボックスのアクション・セレクションを持つ
  - グラントは突進しやすい
  - エリートは傷つくと隠れる
  - ジャッカルはシールドを使う

# デモ

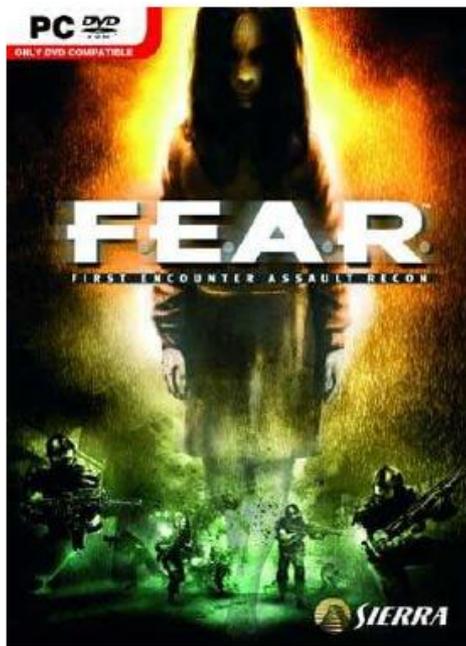


# Reference for Halo & Halo2

- Damian Isla (2005), “Dude, where’s my Warthog? From Pathfinding to General Spatial Competence”,  
<http://www.aiide.org/aiide2005/talks/isla.ppt>  
[http://nikon.bungie.org/misc/aiide\\_2005\\_pathfinding/index.html](http://nikon.bungie.org/misc/aiide_2005_pathfinding/index.html)
- Damian Isla (2005), Handling Complexity in the Halo 2 AI, Game Developer's Conference Proceedings.,  
[http://www.gamasutra.com/gdc2005/features/20050311/isla\\_01.shtml](http://www.gamasutra.com/gdc2005/features/20050311/isla_01.shtml)
- Jaime Griesemer(2002),The Illusion of Intelligence: The Integration of AI and Level Design in Halo,  
<http://halo.bungie.org/misc/gdc.2002.haloai/talk.html>
- Robert Valdes(2004), “In the Mind of the Enemy The Artificial Intelligence of Halo2”,  
<http://www.stuffo.com/halo2-ai.htm> (現在はclosed)

*Figures on following pages are from these references.*

# F.E.A.R



内容:閉鎖空間の中のホラーFPS

開発元: Monolith Production

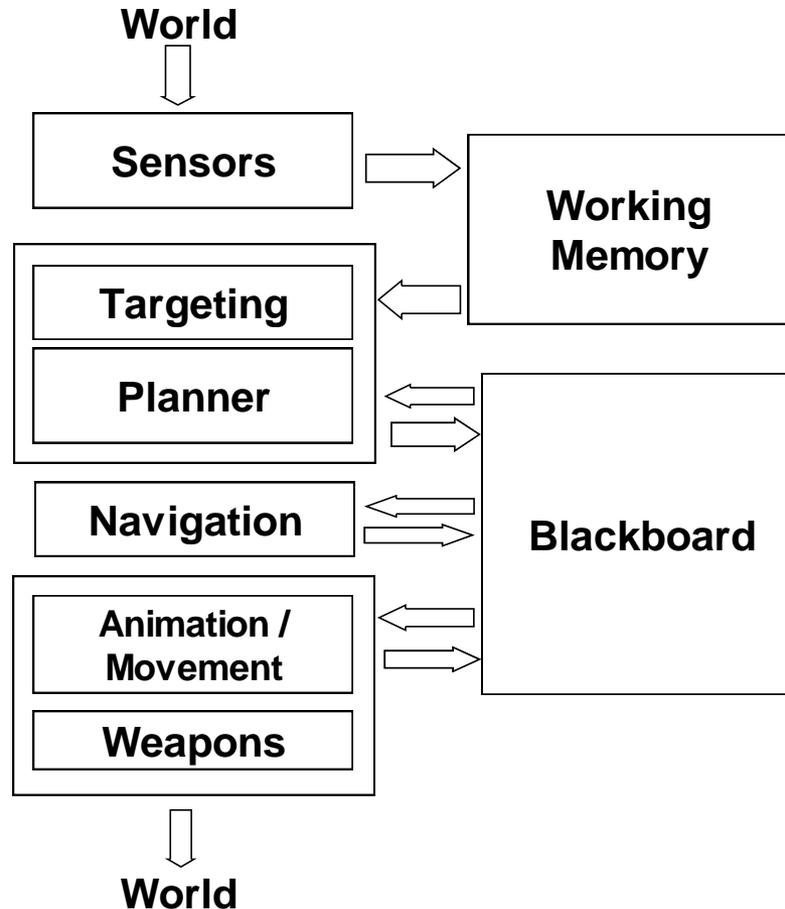
出版: SIERRA

Hardware: Windows, PS3

出版年: 2004年

FPSとホラーを、映画的な演出によって結びつけたエポックメイキングな名作。  
長年発展させて来たAI技術の本領が発揮され、開発者、プレイヤーから高い支持を集める。

# F.E.A.R. におけるエージェント・アーキテクチャ



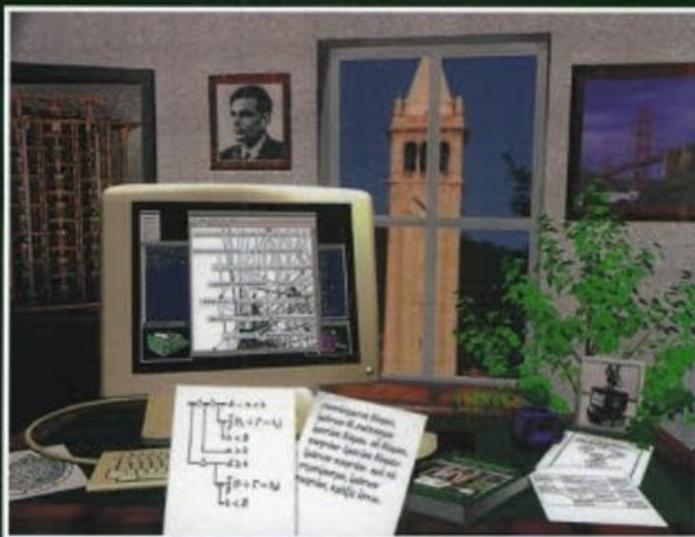
Agent Architecture Considerations for Real-Time Planning in Games (AIIDE 2005)  
[http://web.media.mit.edu/~jorkin/AIIDE05\\_Orkin\\_Planning.ppt](http://web.media.mit.edu/~jorkin/AIIDE05_Orkin_Planning.ppt)

# まとめ

- (1) 知性は環境を反映する。
- (2) 知性の構造は階層化レイヤーとして捉えることができる。  
(⇔ サブサンクション・アーキテクチャ)
- (3) 環境と知性を明確に分けるアーキテクチャを**エージェント・アーキテクチャ**という。
- (4) エージェント・アーキテクチャでは、環境と知性の間で**インフォメーション・フロー**が形成される。
- (5) インフォメーション・フロー上にどのようなモジュールを配置するかで、知性の質が変化する(=個性化)
- (6) どのようなモジュールがあることを知っているか？(キャラクターAIの知識、人工知能の知識)、それをどう組み合わせればどのような効果が得られるか？(ノウハウ)を習得することが、キャラクターAIを作成方法をマスターするということ。

# 参考文献

## エージェントアプローチ 人工知能 第2版



Stuart Russell・Peter Norvig 著  
古川康一 監訳

共立出版

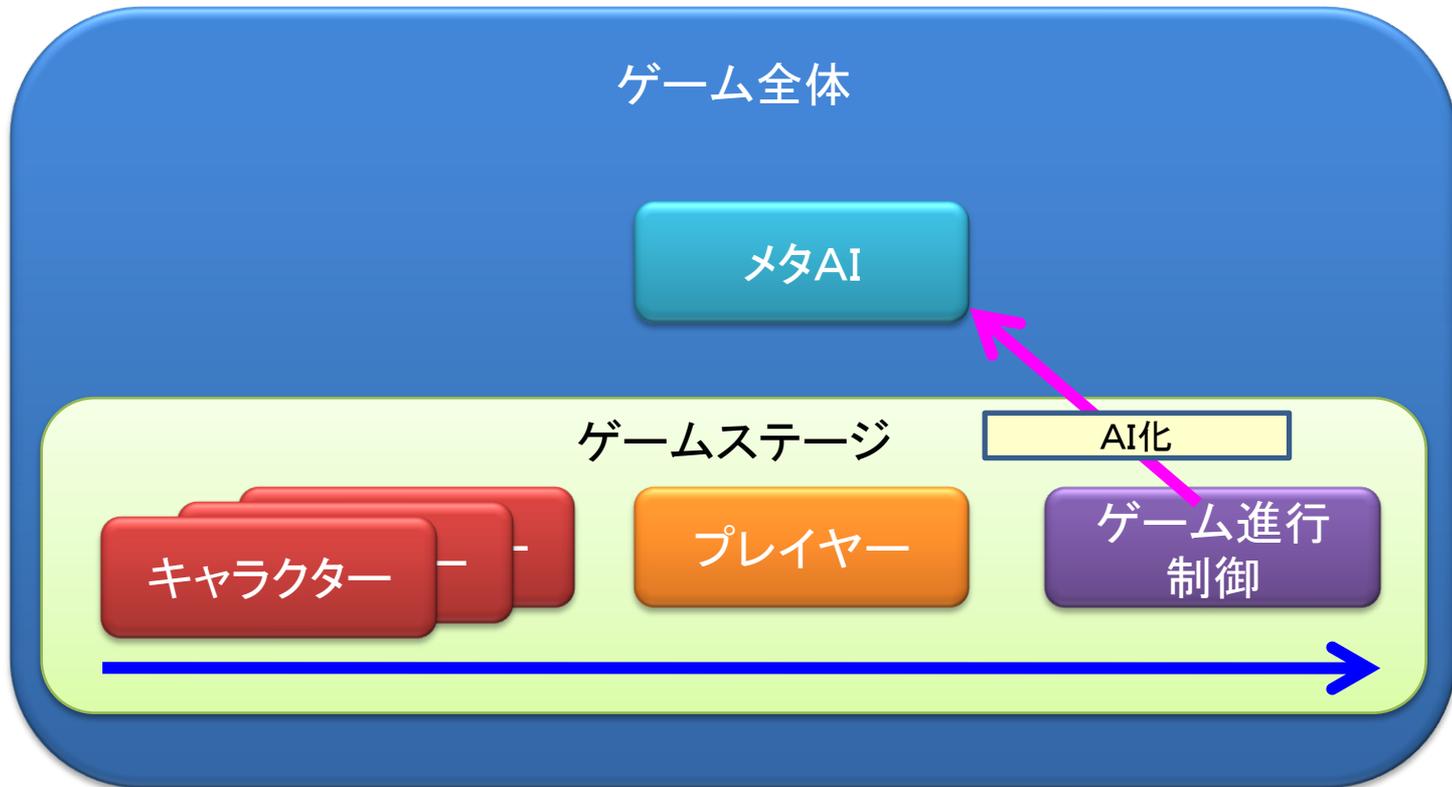
エージェント(=キャラクターAI)を作成する知識が編纂されている書籍。

# メタAI



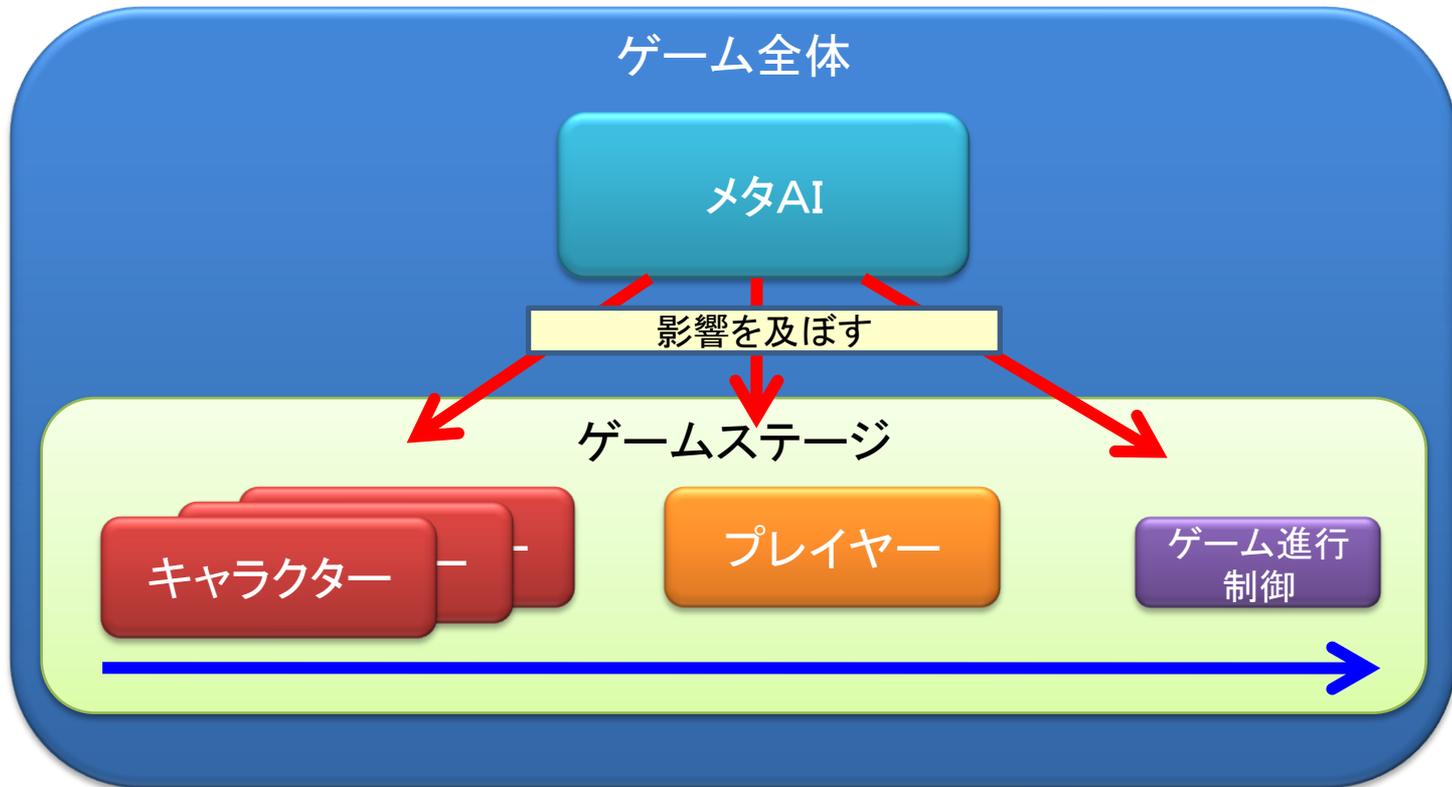
通常のゲームは、キャラクター、プレイヤーの置かれる状況が、ゲーム進行制御によって決定されている(条件分岐など)。

# メタAI



「メタAI」のアイデアは、そういった決められたゲーム進行を「メタAI」としてAI化してゲームの外側に置き、そのメタAIがゲーム進行を外側から監視しながら、動的にゲーム内容を変えて行くところにある。

# メタAI



メタAIは、ゲームの進行を認識し、理解し、ゲームを面白くするために、ゲームに対して影響を及ぼす。基本的に、キャラクターAIの技術がよく援用される。

# Left 4 Dead の例



- ◆ 4人で行う協力型オンラインゲーム
- ◆ 街中でゾンビと戦う
- ◆ プラットフォーム：Windows/Xbox360
- ◆ 開発会社：Valve
- ◆ リリース：2008.11.18

資料：<http://www.valvesoftware.com/publications.html>

# Left 4 Dead の例

「Counter Strike」の世界的成功



自分たちはなぜ成功したかを徹底的に考察



それは緩急があったからだ。

Counter Strike の「緩急＝ペース」はある程度、偶然に作られたかもしれない。  
では、そういったゲームが面白くなる最適なペースを、  
人工的に常に作り出すことはできないだろうか？



メタAI (=AI Director)によってペースを作る。

# 適応型動的ペーシング

## [基本的発想]

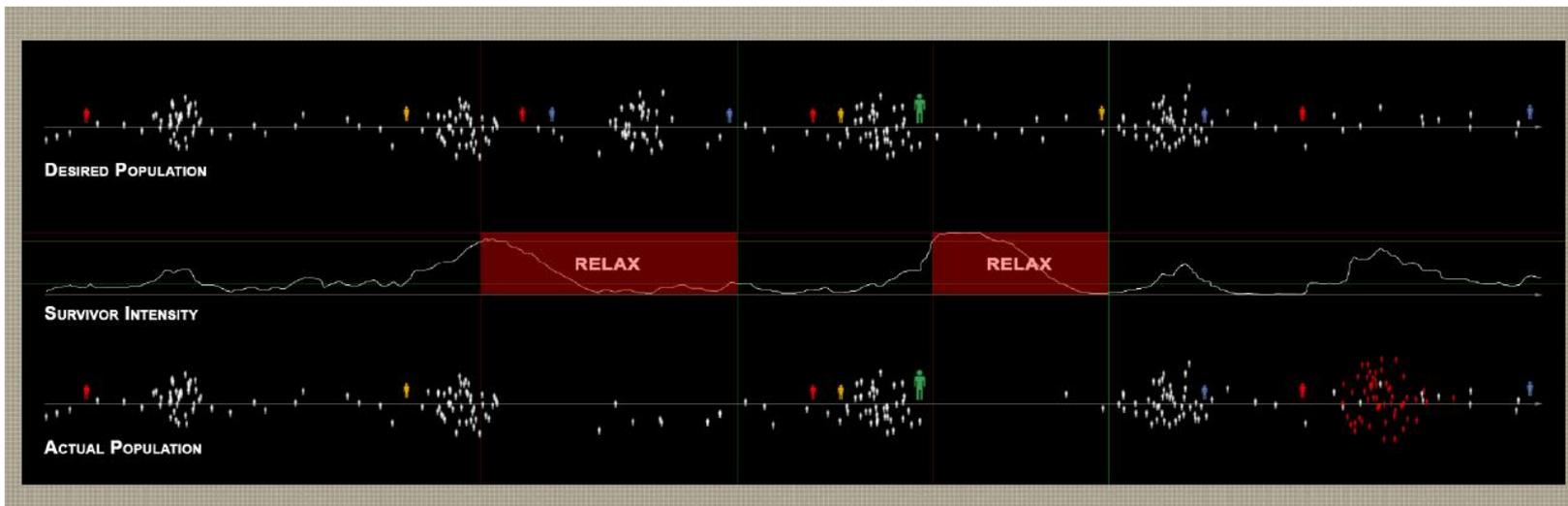
- (1) ユーザーがリラックスしている時に、ユーザーの緊張度が一定の敷居を超えるまで敵をぶつけ続ける。
- (2) ユーザーの緊張度が一定の緊張度を超えると敵を引き上げる。
- (3) リラックスすると敵を出現し始める((1)へ)。

# メタAI(=AI Director)によるユーザーのリラックス度に応じた敵出現度

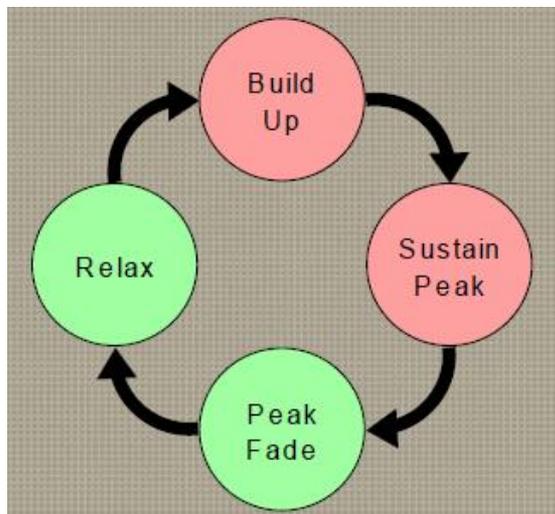
計算によって  
求められた  
理想的な敵出現数

ユーザーの緊張度

実際の敵出現数



(1) リラックスを破るように敵を出現させる。



Build Up ...プレイヤーの緊張度が目標値を超えるまで敵を出現させ続ける。

Sustain Peak ... 緊張度のピークを3-5秒維持するために、敵の数を維持する。

Peak Fade ... 敵の数を最小限へ減少して行く。

Relax ... プレイヤーたちが安全な領域へ行くまで、30-45秒間、敵の出現を最小限に維持する。

# メタAIがゲームを認識する方法

= キャラクターAIが環境を認識する方法

キャラクター用に作成されたナビゲーションメッシュをメタAIがゲームの進行を認識するために使用する。



# メタAIが作用を行う領域

(AAS=Active Area Set)



# メタAIが作用を行う領域 (AAS=Active Area Set)



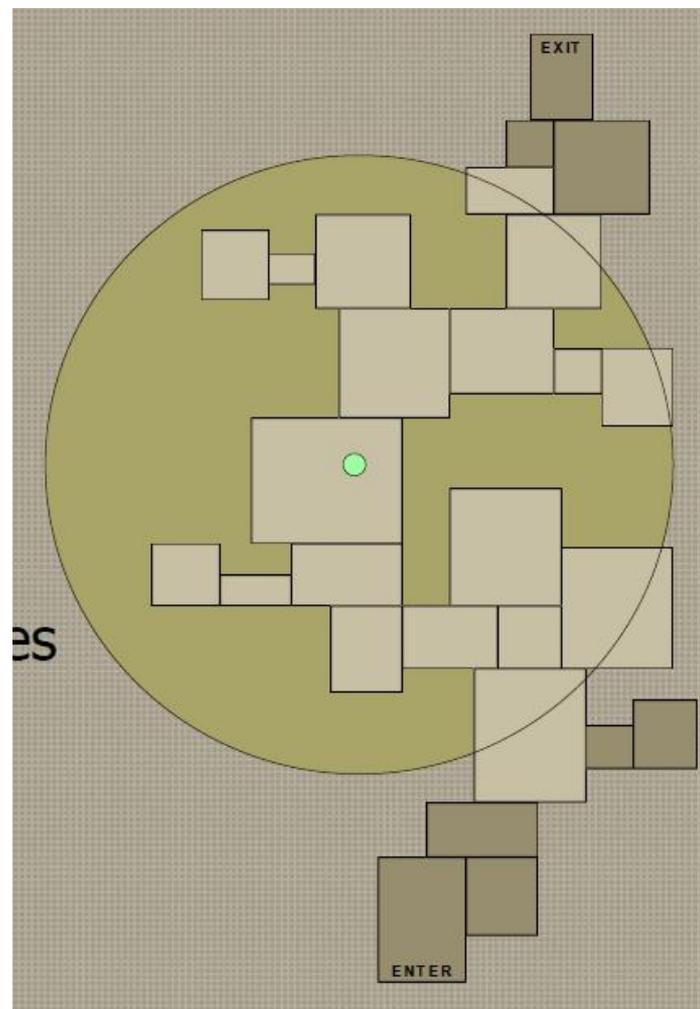
# メタAIが作用を行う領域 (AAS=Active Area Set)





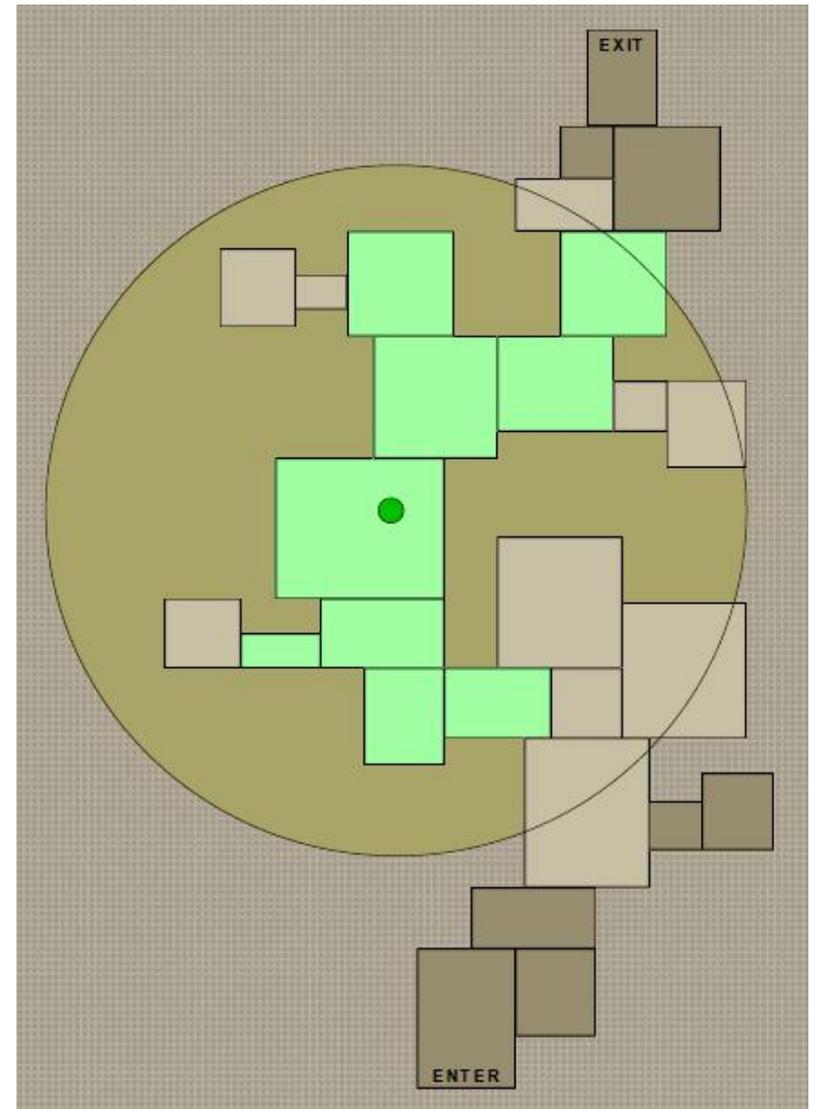
# AAS に対して行うこと。

メタAIは AAS に移動に伴い、  
敵の群れを生成・消滅させたりする。

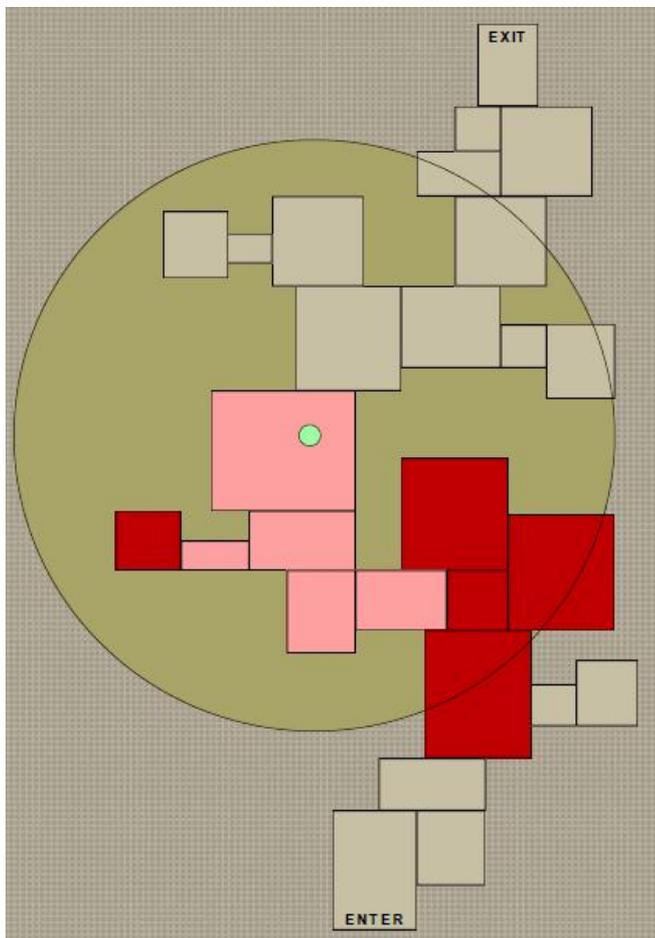


# プレイヤーからの可視領域

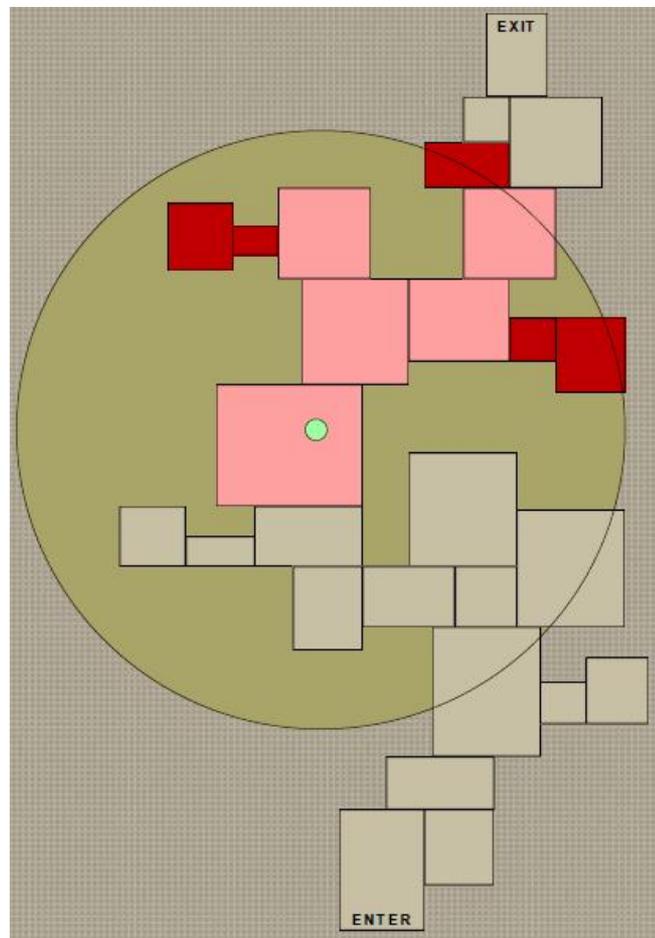
可視領域では、例えば、敵の  
スパウニング(発生)などはできない。



# 敵出現領域



背後



前方

高頻度

## Goal: Promote Replayability Procedurally Populated Environments

### ➤ Structured Unpredictability in Left 4 Dead

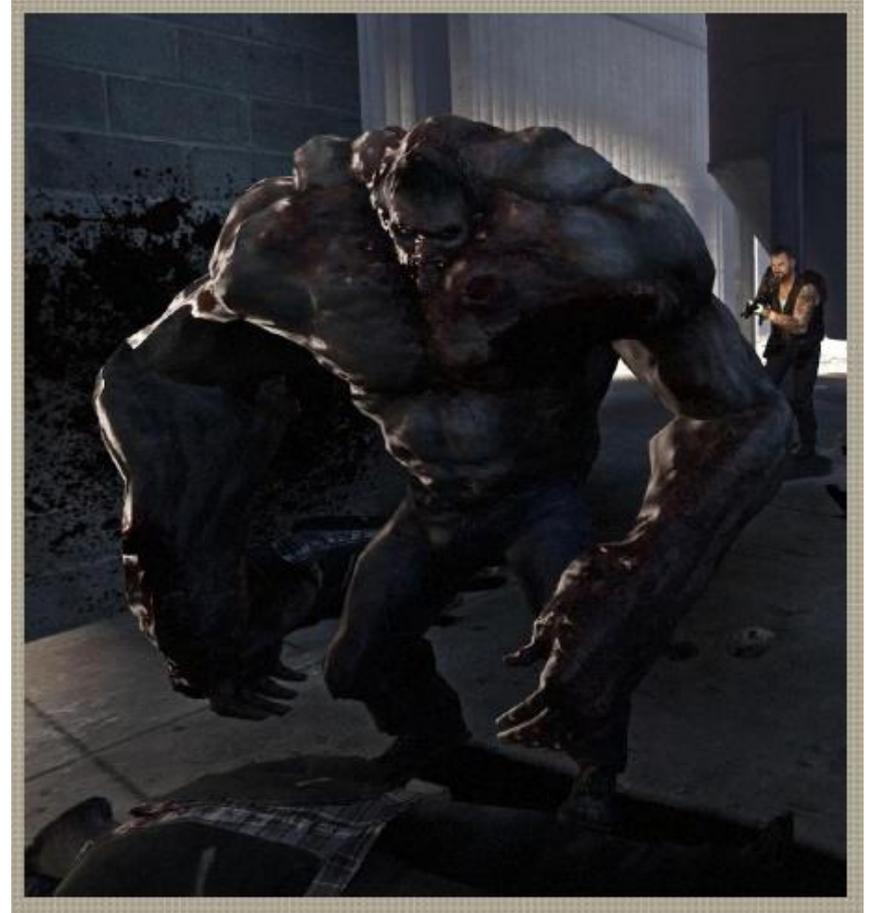
- Wanderers (high frequency)
  - Common Infected that wander around in a daze until alerted by a Survivor
- Mobs (medium frequency)
  - A large group (20-30) of enraged Common Infected that periodically rush the Survivors
- Special Infected (medium frequency)
  - Individual Infected with special abilities that harass the Survivor team
- Bosses (low frequency)
  - Powerful Infected that force the Survivors to change their strategy
- Weapon Caches (low frequency)
  - Collections of more powerful weapons
- Scavenge Items (medium frequency)
  - Pipe bombs, Molotovs, Pain Pills, Extra Pistols

敵の種類、アイテムの種類ごとに出現頻度が違う。

低頻度

# ボス出現アルゴリズム

- (1) N体を予想される逃走経路上に配置
- (2) 3つのイベントパターン  
(何もいない、を含む)  
(例) Tank, Witch, 何もいない
- (3) 同じパターンのくり返しは禁止  
(例) Witch, 何もいない、Witch はOK。  
Witch, Witch はだめ。

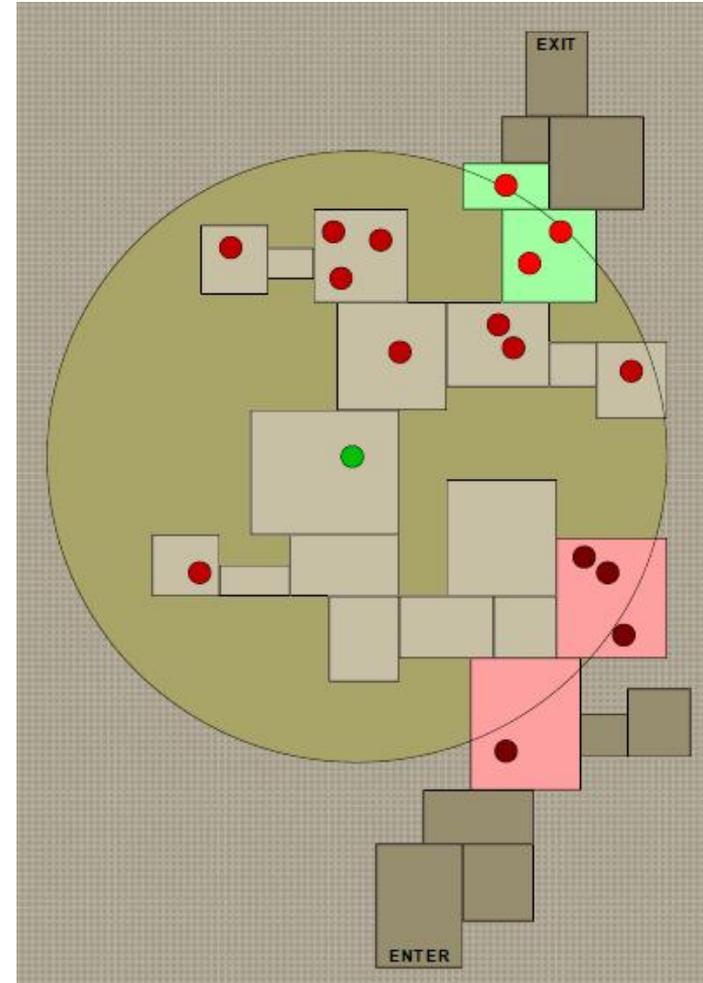


何もいない

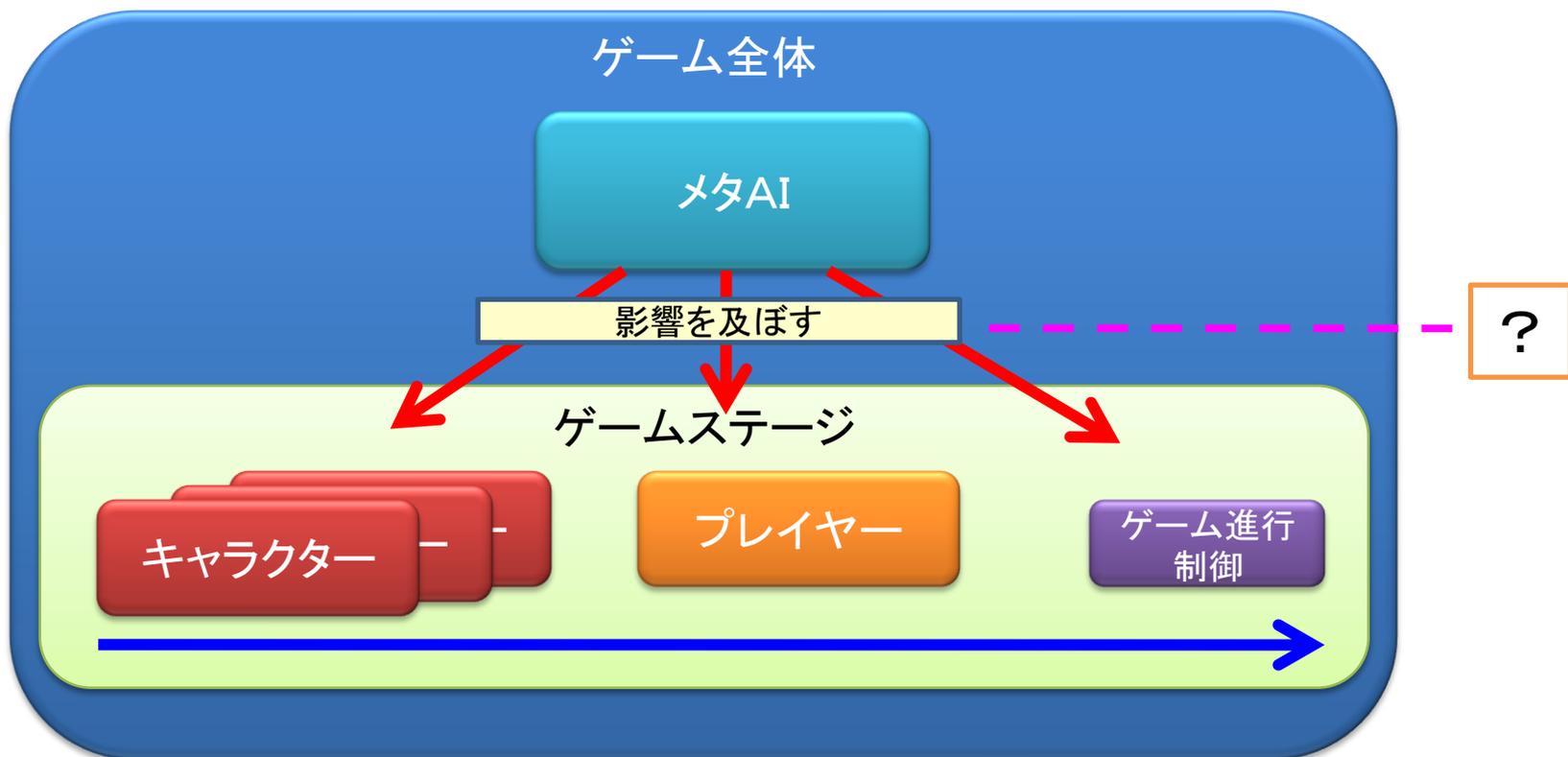


# 具体的なアルゴリズム

- (1) 各エリアに、出現数  $N$  を決定する
- (2) 出現数  $N$  は予想される逃走経路の長さ  
と要求される密度によって計算される。
- (3) あるエリアがAASの中に入るとクリーチャーが  $N$  体生成される
- (4) そのエリアがAASの外に出ると生成が中止され、クリーチャーは消滅される。
- (5)  $N$  はそのエリアがプレイヤーから見えている場合、  
或いは、プレイヤーがリラックスモードの場合には、強制的に0になる。

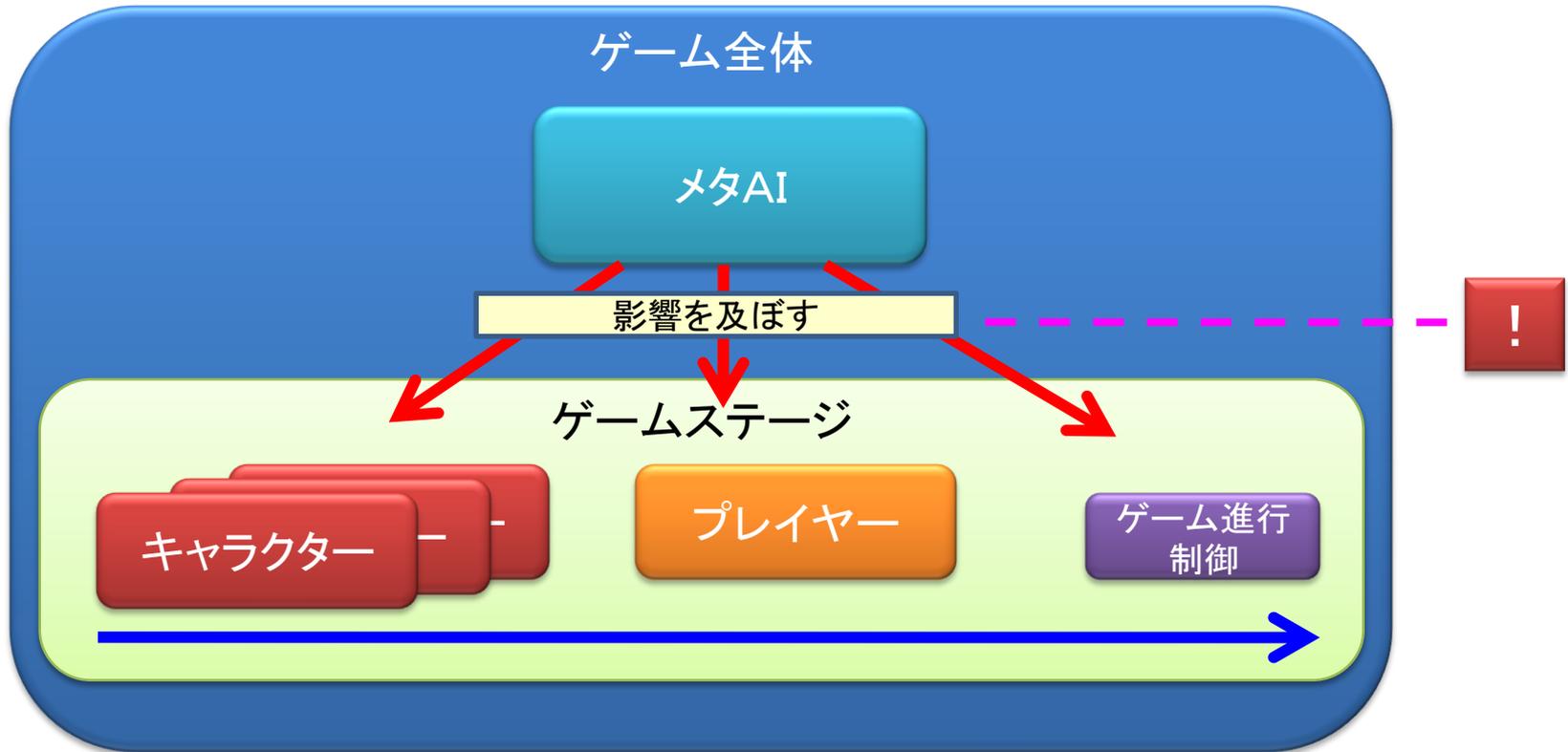


# メタAI



メタAIを極限まで押し進めるとどうなるだろうか？

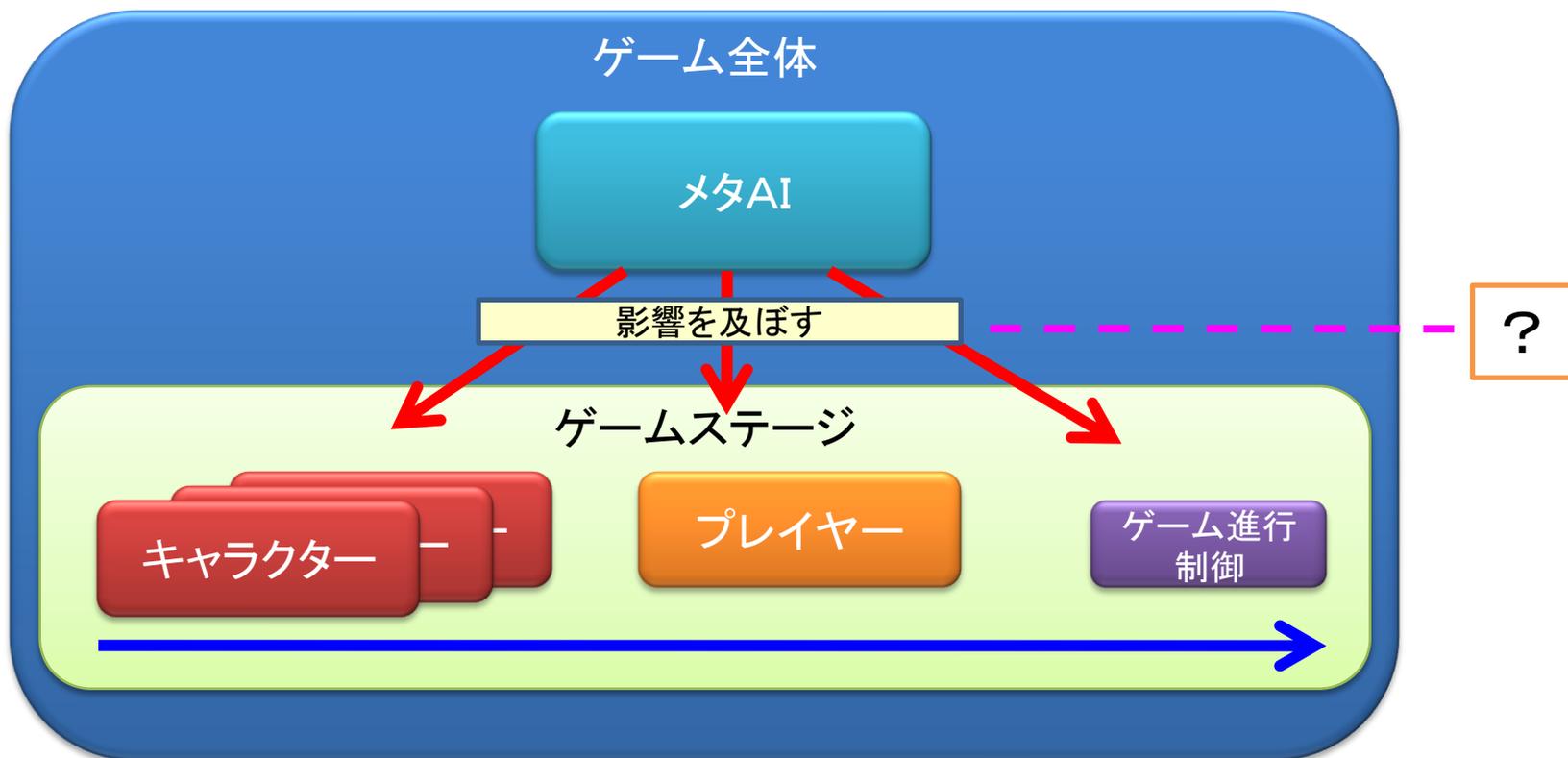
# メタAI



メタAIの影響力を増して行くとどうなるだろうか？

➡ ゲームステージそのものを変化させる力 = プロシージャルへ

# メタAI



メタAIは、ゲームの進行を認識し、理解し、ゲームを面白くするために、ゲームに対して影響を及ぼす。基本的に、キャラクターAIの技術がよく援用される。

# プロシージャル技術って何ですか？

ぐぐってみよう！

- コンテンツを計算によって生成する技術。
- 或いは、ある程度のデータから、新しいコンテンツを生成する技術。

# (例) FarCry2



**PLAY IT YOUR WAY**

Find, hunt, and kill a dangerous arms dealer in an engrossing storyline that plays over more than 50 hours.

Open world gameplay gives you total freedom to play the game you want in a world totally without limits.

**BONUS MAP EDITOR INCLUDED**    **EXPLOSIVE FPS ACTION**    **GO ANYWHERE DO ANYTHING**

Number of players: 1 (online: 16)    Required hard disk space: At least 3.5 GB    Supported HD video output: 720p

Online: Broadband required    PLAYSTATION®Network Compatible    Headset Compatible\*    344087-004

Software license terms available at [ubi.com](http://ubi.com) and in-game. Online play requires Broadband internet connection.

Ubisoft, Inc. • 625 Third Street • San Francisco, CA 94107

© 2008 Ubisoft Entertainment. All Rights Reserved. Far Cry, Ubisoft, Ubi.com, and the Ubisoft logo are trademarks of Ubisoft Entertainment in the U.S. and/or other countries. Based on Crytek's original Far Cry directed by Cevat Yerli. Uses Bink Video. Copyright © 1987-2008 by RAD Game Tools, Inc. Dolby and the double-D symbol are trademarks of Dolby Laboratories. Far Cry 2 uses Havok®. © Copyright 1999-2008 Havok.com Inc. (and its Licensees). All Rights Reserved. See [www.havok.com](http://www.havok.com) for details.

Licensed for distribution in North America and Mexico on the PLAYSTATION®3 computer entertainment system. See inside for details. "PlayStation", "PLAYSTATION", and "PS" Family logos are registered trademarks and "PS3" is a trademark of Sony Computer Entertainment Inc. "Blu-ray Disc" and "Blu-ray Disc" logo are trademarks. The ratings icon is a trademark of the Entertainment Software Association. Manufactured and printed in the U.S.A. Video output in HD requires cables and an HD-compatible display, both sold separately. Online access requires broadband internet service and a wireless access point or LAN. Certain limitations apply. User is responsible for internet service fees. SIXAXIS is a trademark of Sony Computer Entertainment Inc. DUALSHOCK is a registered trademark of Sony Computer Entertainment Inc. © 2008 Sony Computer Entertainment Inc.

Use of the PLAYSTATION®Network is subject to terms of use and applicable privacy policy. Children under 18 will require parental consent. Broadband service required. Some broadband services may not support the PLAYSTATION®Network. Certain content or services may not be available to children under 18. Features and offerings for the PLAYSTATION®Network may change without notice. For more information, please visit [www.us.playstation.com](http://www.us.playstation.com). \*Compatible with most Bluetooth and USB wired headsets. Some limitations apply.

**WARNING: IF YOU HAVE A HISTORY OF EPILEPSY OR SEIZURES, CONSULT A DOCTOR BEFORE USE. CERTAIN PATTERNS MAY TRIGGER SEIZURES WITH NO PRIOR HISTORY. BEFORE USING AND FOR MORE DETAILS SEE INSTRUCTIONS FOR THE PRODUCT.**

**MATURE 17+**  
Blood  
Drug Reference  
Intense Violence  
Sexual Themes  
Strong Language

ESRB CONTENT RATING    [www.esrb.org](http://www.esrb.org)

Online Interactions  
Not Rated by the ESRB

1  
BLUS  
30178

**FARCRY2**

**PLAYSTATION 3**

**FARCRY2**

**MATURE 17+**  
CONTENT RATED BY ESRB

**DUALSHOCK 3 COMPATIBLE**

**UBISOFT**

- ◆ オフライン/オンラインゲーム
- ◆ 広大な大自然の中でFPS
- ◆ プラットフォーム：Xbox360/PS3
- ◆ 開発会社：Ubisoft      リリース：2008.12.25

# FarCry2 (Dunia Engine) デモ

<http://www.farcry2-hq.com/downloads,18,dunia-engine-nr1.htm>



草原自動生成



時間システム



樹木自動生成



動的天気システム



動的天気システム

# (例) Battlefield 2

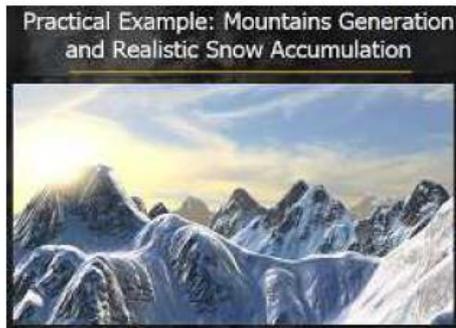


- ◆ オフライン/オンラインゲーム
- ◆ 広大な大自然の中でFPS
- ◆ プラットフォーム: Xbox360/PS3/PC
- ◆ 開発会社: EA/Dice      リリース: 2010.12.2



Frostbite Engine

- ① オブジェクト生成  
(We can generate objects with procedural techniques  
-Then use rules to deform / destroy / modify / move them  
-Better interactivity)
- ② Semi-procedural surface shader
- ③ Procedural shader
- ④ Procedurally distributed on the fly



GDC 2007 Frostbite “Rendering Architecture and Real-time Procedural Shading & Texturing Techniques”

[http://developer.amd.com/assets/Andersson-Tatarchuk-FrostbiteRenderingArchitecture\(GDC07\\_AMD\\_Session\).pdf](http://developer.amd.com/assets/Andersson-Tatarchuk-FrostbiteRenderingArchitecture(GDC07_AMD_Session).pdf)

GDC 2007 “The Importance of Being Noisy: Fast, High Quality Noise”, N. Tatarchuk

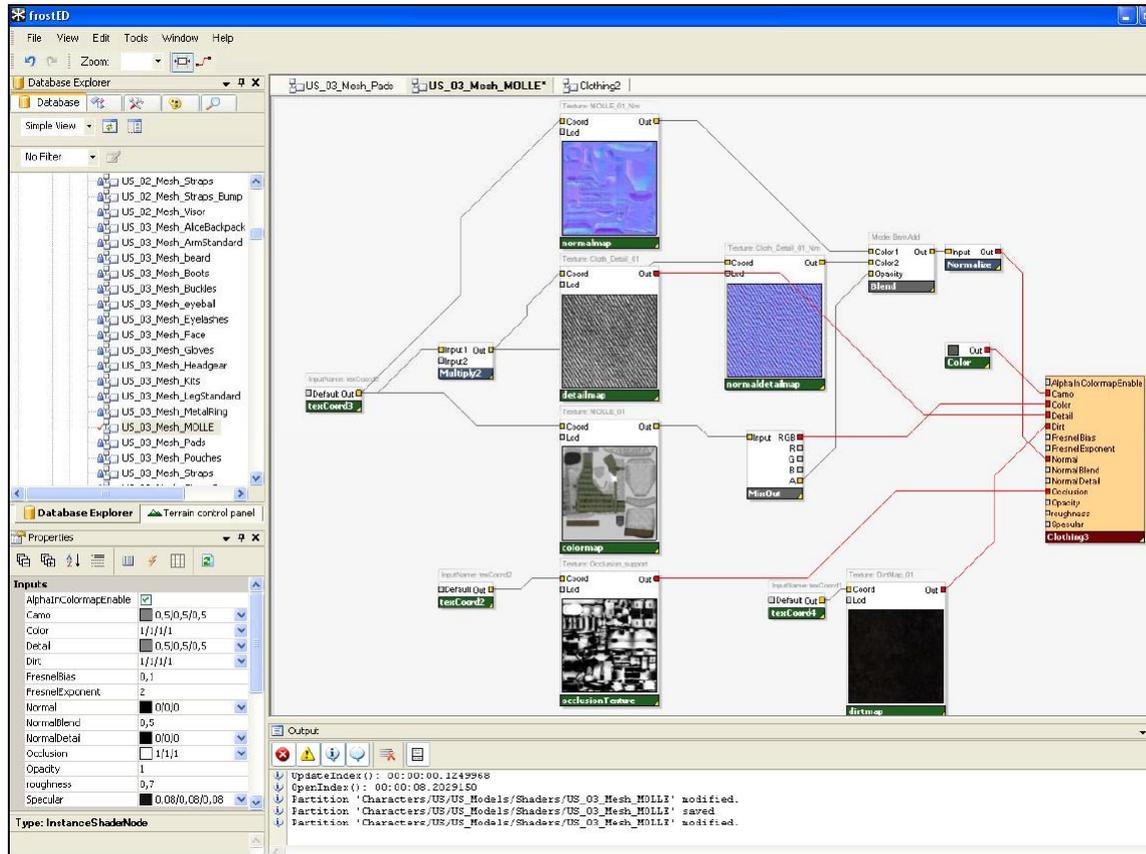
[http://developer.amd.com/Assets/Tatarchuk-Noise\(GDC07-D3D\\_Day\).pdf](http://developer.amd.com/Assets/Tatarchuk-Noise(GDC07-D3D_Day).pdf)

SIGGRAPH 2007 Johan Andersson “Terrain Rendering in Frostbite using Procedural Shader Splatting”

[http://ati.amd.com/developer/gdc/2007/Andersson-TerrainRendering\(Siggraph07\).pdf](http://ati.amd.com/developer/gdc/2007/Andersson-TerrainRendering(Siggraph07).pdf)

# Semi-procedural Surface Shader

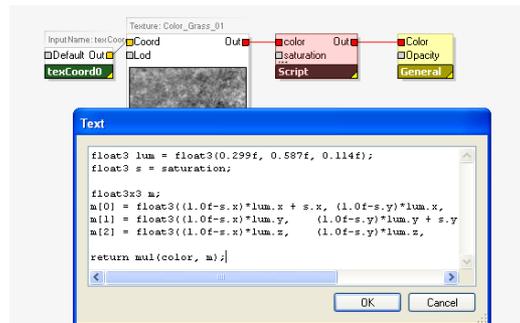
表面状態などに応じてシェーダーが形成される(グラフベースでアーティストも作成可能)



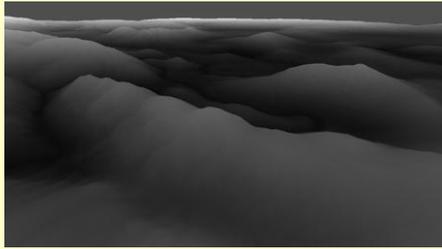
## 組み込み可能ノード

- 基本演算 (mul, add, div)
- 地形条件 (Fresnel, refraction)
- ロジカル (プラットフォームなど)
- パラメータ (スカラー、ベクトル、ブール)

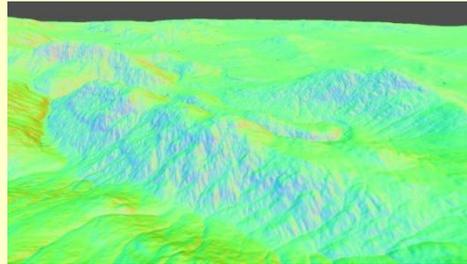
- パラメータ (Z, Normal, eye-vector)
- ライトニング (phong, sub-surface)
- ルート (general, offset, multi-output)
- その他 (script, curve)



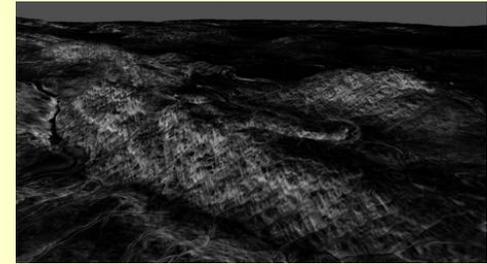
# プロシージャルに生成するシェーダー用のマップ・マスク



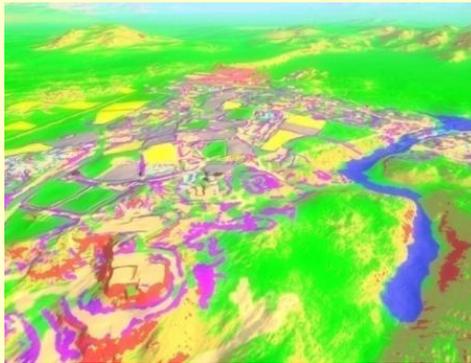
高さマップ



ノーマルマップ



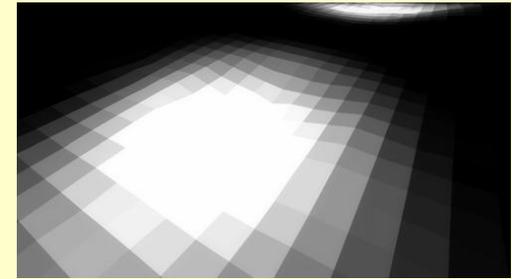
傾斜マップ



マテリアル・マスク



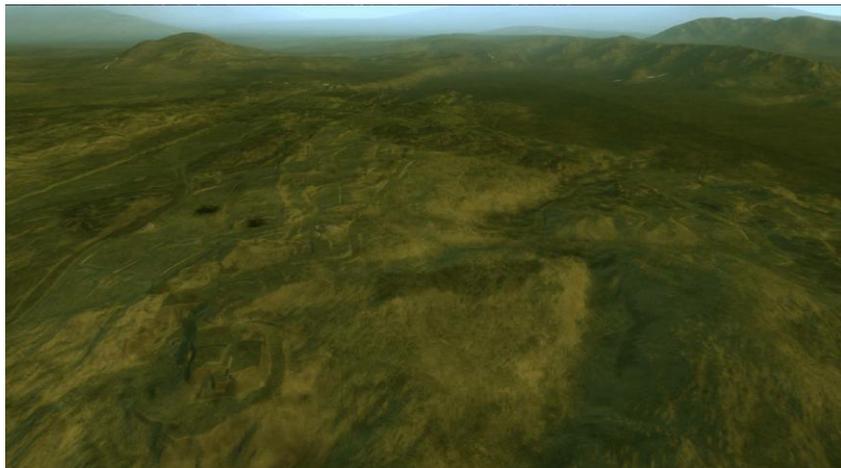
デストラクション・マスク



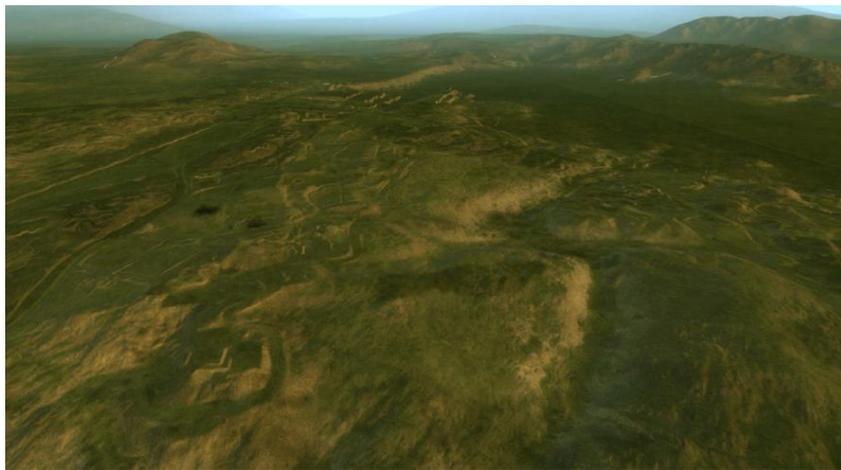
クレーター・マスク



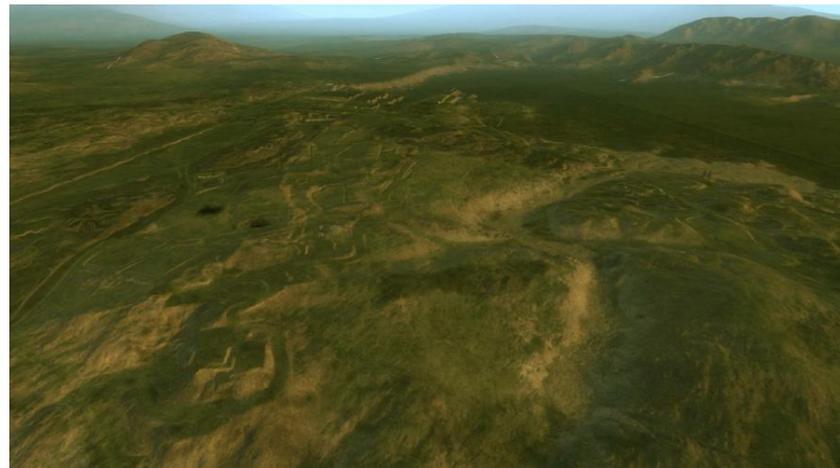
# Semi-procedural Surface Shader 実例



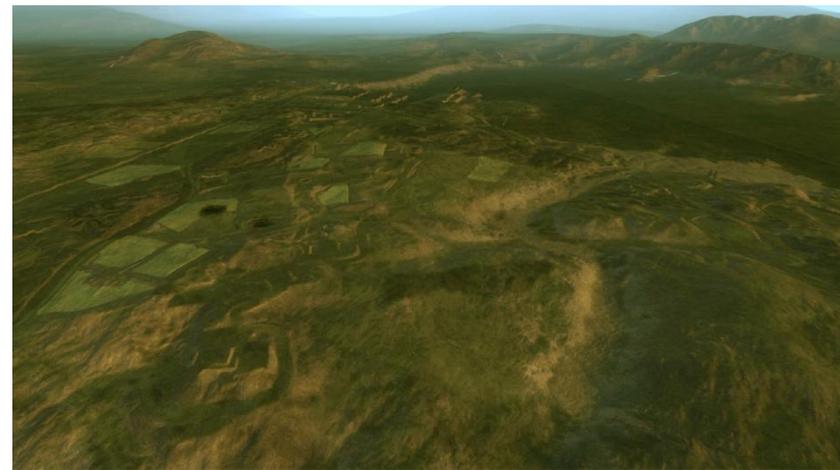
グラス(草)マテリアルのみ



+スロープにおける泥



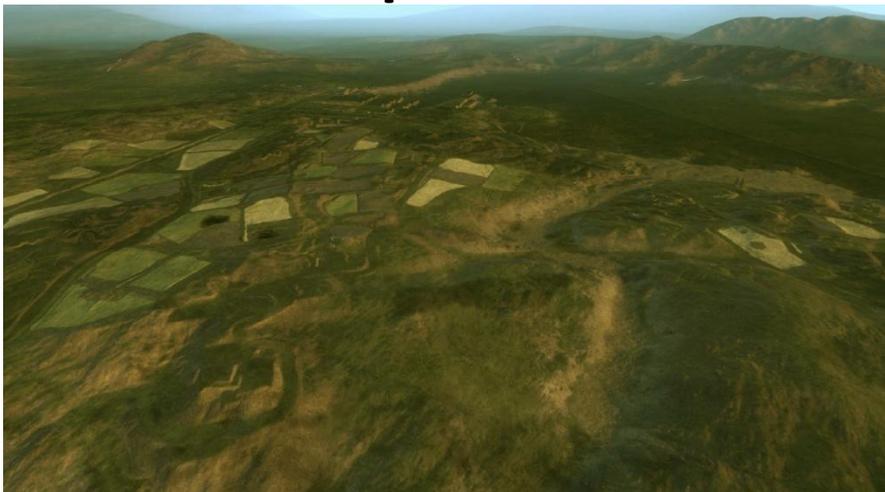
+海面/川面マテリアル



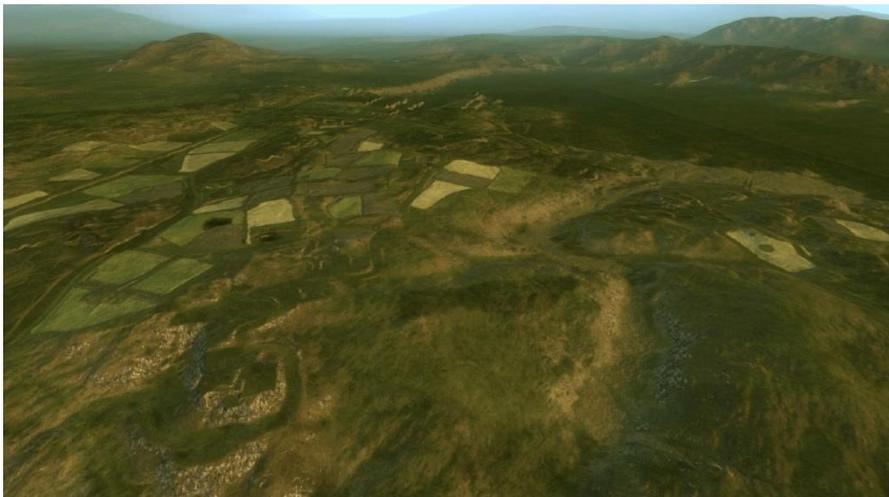
+草原マテリアル



# Semi-procedural Surface Shader 実例



+2つの別タイプ草原マテリアル



+スロープ検出→崖テクスチャ



+道マテリアルにデカールを貼る



# やぶ自動分布&生成



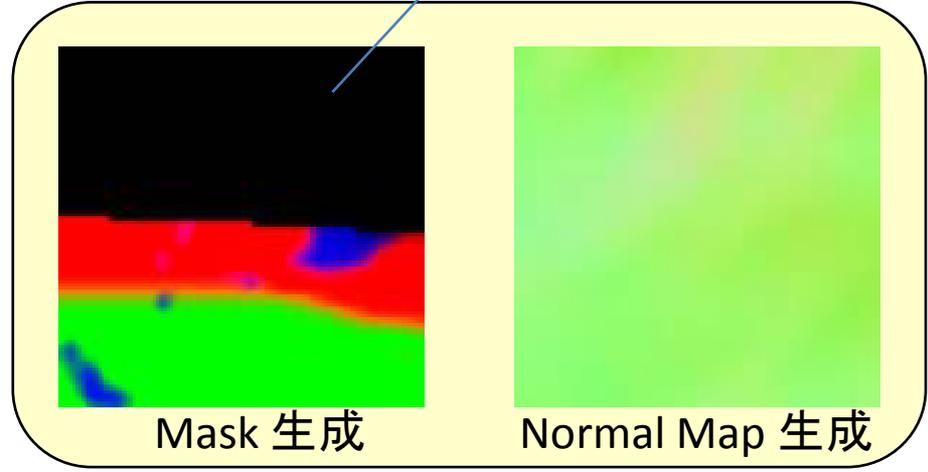
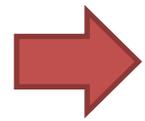
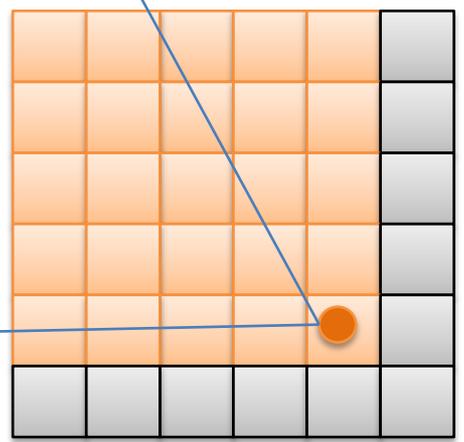
Terrain Rendering in Frostbite Using Procedural Shader Splatting, Johan Andersson

<http://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/download;jsessionid=E186596C09CC8E696BD79A02DBA080CC?doi=10.1.1.161.8979&rep=rep1&type=pdf>

# やぶ自動分布&生成

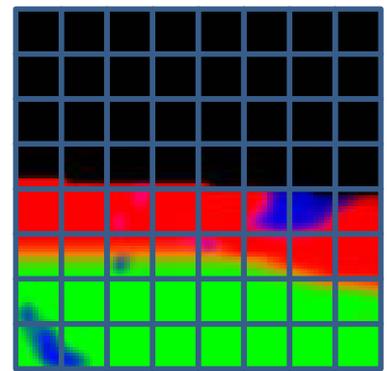
黒=やぶ生成なし

16x16m Cells

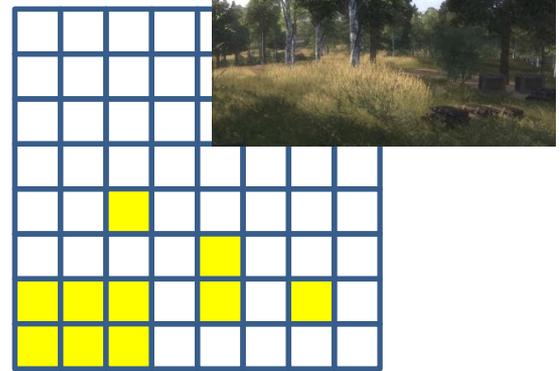


ユーザーの周囲の 16x16m Cells 群をアクティブにして、プロシージャルにやぶを生成する。  
(このCell群自体はあらかじめプールされている)

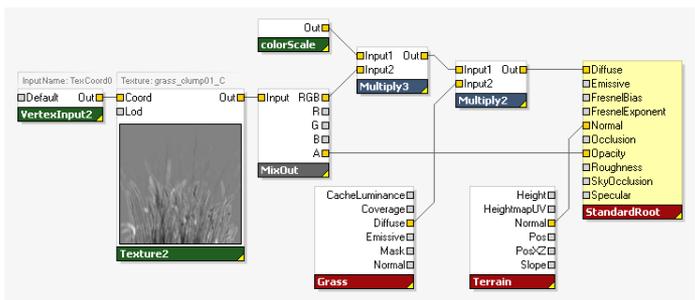
各Cellは、もともと、やぶのタイプを持っている。  
各Cellはその頂点のVertex Buffer をインスタンスに持つ。  
(例えば、破壊された地形の頂点データは変化する)



再グリッド化  
(グリッドの大きさはその場のマテリアルの密度に依存)



やぶ生成  
(各グリッドの値と乱数で、やぶを置かか決定。Normal Map はやぶモデルの方向を決定する。乱数シードはネットワークで共有するためマルチでも同じやぶが見える)



やぶシェーダー

# 地形自動生成 & 自動雪シェーダー

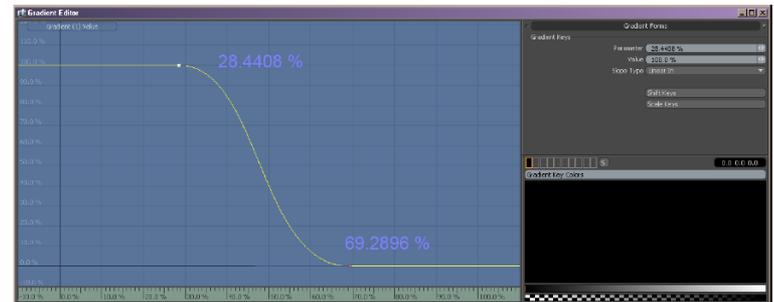


- シェーダーでマルチ分解能の Displacement map で山脈生成
- 乱数は fBM (fractal Brownian Motion)



## Snow Coverage

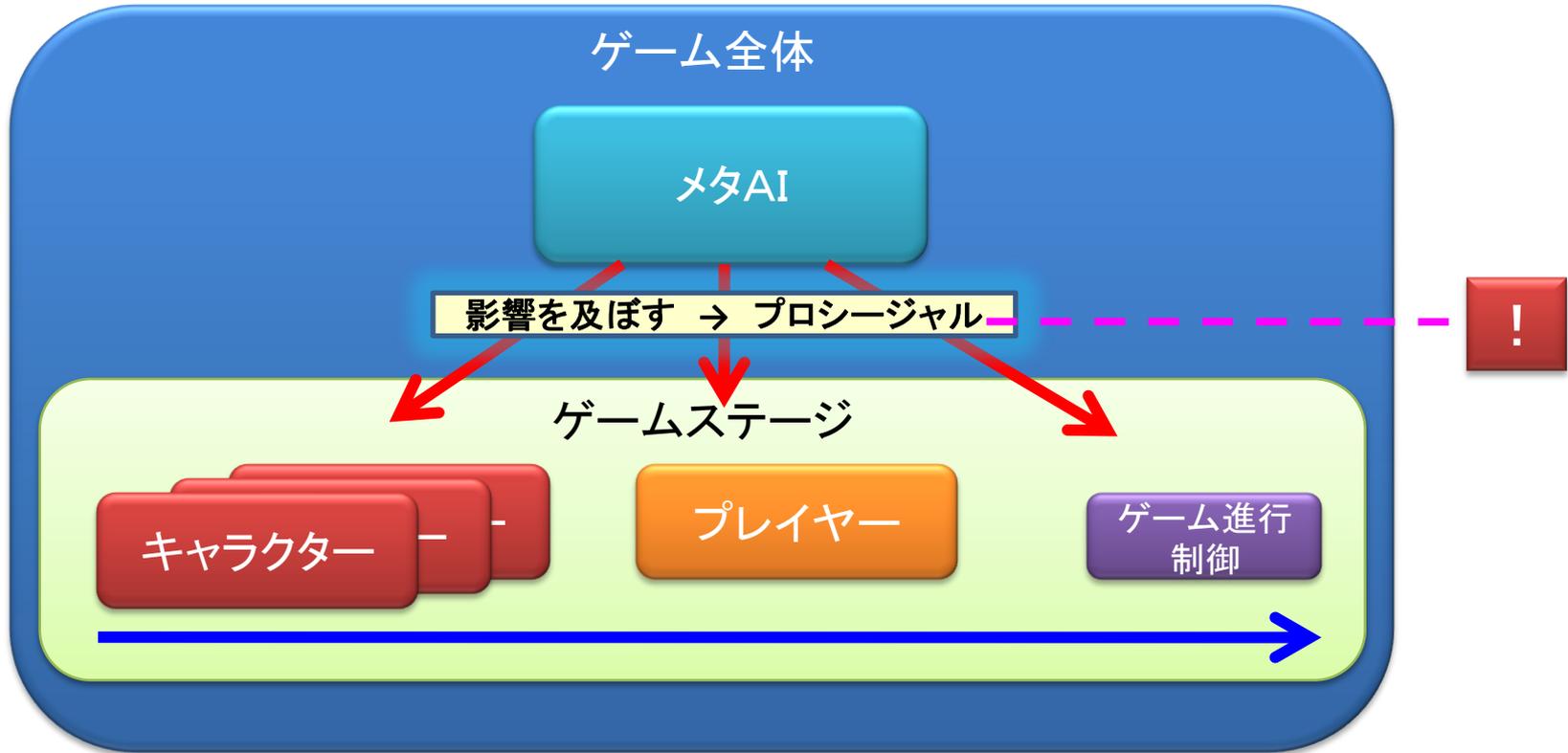
- ④ Snow coverage determined procedurally
- ④ Artists paint slope's control points as vertex colors
- ④ Slope used for smoothstep to define snow masks
  - ④ Mask 1: smoothstep based on geometric normal's y component
  - ④ Mask 2: smoothstep based on normal map's y component
  - ④ Final snow coverage mask = Mask1 \* Mask2



- 地形マップのノーマルマップ
- バンプマップのノーマルマップから Snow Coverage を計算

The Importance of Being Noisy: Fast, High Quality Noise, Natalya Tatarchuk  
[http://developer.amd.com/assets/Tatarchuk-Noise\(GDC07-D3D\\_Day\).pdf](http://developer.amd.com/assets/Tatarchuk-Noise(GDC07-D3D_Day).pdf)

# メタAI × プロシージャル技術

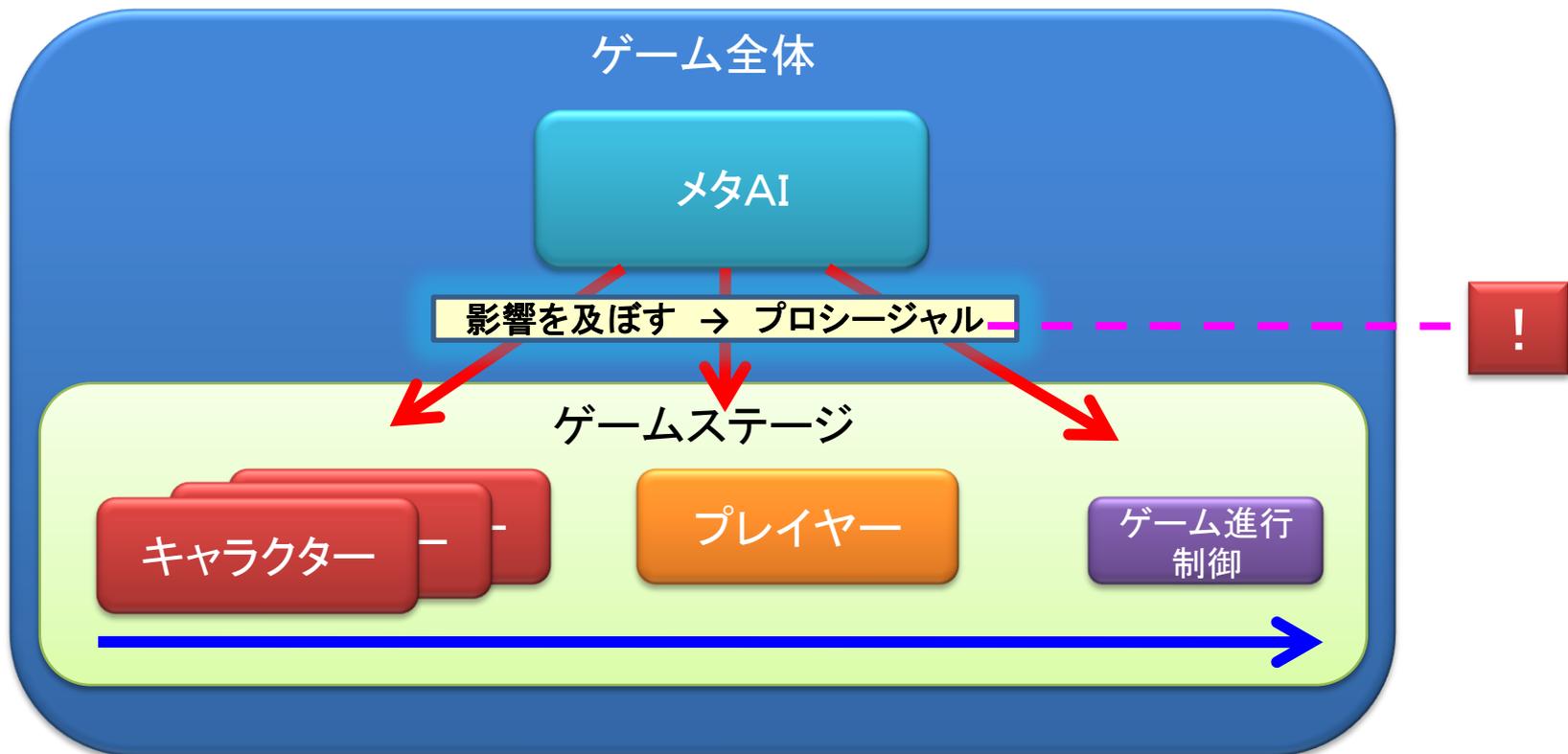


メタAIの影響力を増して行くとどうなるだろうか？

➡ ゲームステージそのものを変化させる力=プロシージャルへ

➡ 世界そのものをリアルタイムで書き換えて行く力を手に入れる

# メタAI × プロシージャル技術



メタAIの影響力を増して行くとどうなるだろうか？

ゲームステージそのものを変化させる力 = プロシージャルへ

世界そのものをリアルタイムで書き換えて行く力を手に入れる

デジタルゲームデザイン、未踏の領域

# ゲームの行方

3者に共通するもの

- (1) キャラクターAI → その場の状況に応じて
- (2) メタAI → 進行に合わせてゲームを変化
- (3) プロシージャル → その場でコンテンツを生成してゲームを展開

「**人力による巨大固定コンテンツ**」から  
「**高い技術による柔軟なコンテンツ**」へ

[私的コメント]

海外は残虐な戦闘型ゲームが多いが、これらの技術を活かした日本型の優しいゲームもあるはずだ。

# ゲームAIラウンドテーブル・オン・ツイッター

- 毎月1回
- テーマを一つ決めて議論
- ツイッターアカウントがあれば誰でも参加できる。
- 司会：@miyayou or @hudepen
- 議論は togetter にまとまっている  
<http://togetter.com/li/154135>

ゲームAIラウンドテーブル・オン・ツイッター第14回「ソーシャルゲームと人工知能」(2011年6月期)

by miyayou [タグを編集](#)

デジタルゲームのAIについて自由な議論の場が必要と考え、月に一度ぐらいの割合で、ツイッター上でラウンドテーブルを開催したいと思います。どなたでも自由に参加できます。ゲームAIの技術から、ゲームにおけるAIの感想まで、広く取り扱います。

今回は「ソーシャルゲームと人工知能」について考えます。

★23 fav 1417 view Like 8 Tweet 75 BI 11

まとめ

[#gameai rt14](#) ゲームAIラウンドテーブル・オン・ツイッター 6月25日(土曜日)深夜0:30-2:00 ゲームAIについてオープンに議論します。どなたでも参加できます。  
miyayou 2011/06/24 19:43:28

川村クラスの生徒はなるべく参加すること。よく分からなければ@miyayouに直接聞く。OK? RT [#gameai rt14](#) ゲームAIラウンドテーブル・オン・ツイッター 6月25日(土曜日)深夜0:30-2:00 ゲームAIについてオープンに議論します。どなたでも参加できます。  
yas\_kawamura 2011/06/25 22:58:22

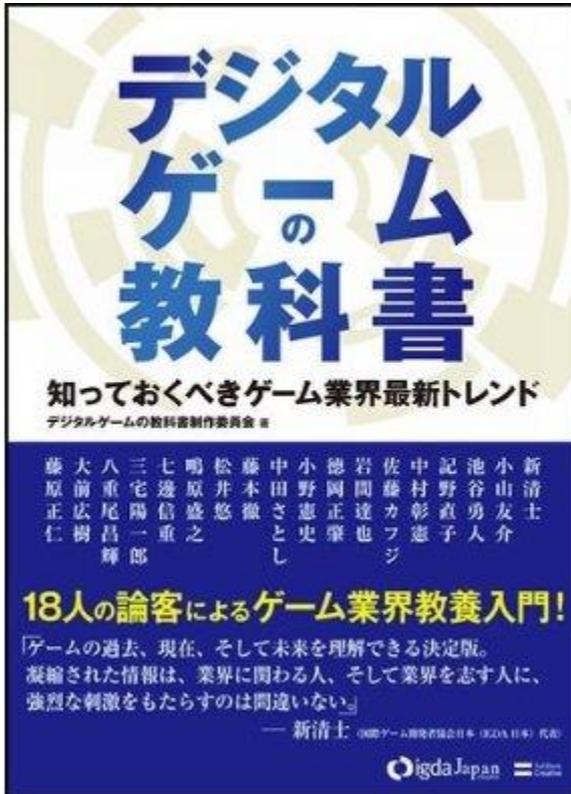
くは...また職場ですー休日出勤中 RT @miyayou: [#gameai rt14](#) ゲームAIラウンドテーブル・オン・ツイッター 6月25日(土曜日)深夜0:30-2:00 ゲームAIについてオープンに議論します。どなたでも参加できます。  
E\_M\_A\_N\_O\_N 2011/06/25 23:04:26

[#gameai rt14](#) ゲームAIラウンドテーブル・オン・ツイッターを0:30から始めます。その前に議論に便利なツールを紹介しておきます。  
miyayou 2011/06/26 00:15:36

特定のハッシュタグだけ拾って来て、ハッシュタグ付きでつぶやける、tweetchat <http://t.co/cG9oS5CS> です。サインインしてハッシュタグを打ち込むと、それだけで設定完了です [#gameai rt14](#)  
miyayou 2011/06/26 00:15:44

僕は今、TweetChatにログインしてみました。普通につぶやくと、ハッシュタグがつき、また、指定したハッシュタグをつけたつぶやきしか見えません。推奨なだけで強制ではありません。 [#gameai rt14](#)  
miyayou 2011/06/26 00:17:39

# 書籍紹介



第22章「プロシージャル技術」  
第23章「デジタルゲームAI」



第5章「これからデジタルゲームのAIの  
進む道を知るために知っておきたいこと」  
第5章付録「デジタルゲームAI入門」(教科書紹介)

# 書籍紹介



まずこれを読もう。

# ご清聴ありがとうございました！



ご質問: [y.m.4160@gmail.com](mailto:y.m.4160@gmail.com) Twitter: miyayou まで