

NPCもプランナーも開発者にも心がある！ 感情システムをゲーム制作に！

株式会社スクウェア・エニックス
テクノロジー推進部 AIエンジニア
GAUTIER BOEDA ボエダ・ゴティエ
BOEDAGAU@SQUARE-ENIX.COM



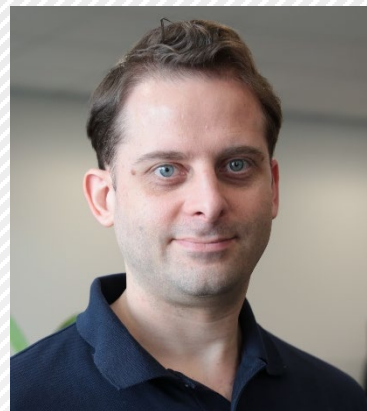
チーム



Gautier Boeda



Shinpei Sakata



Remi Driancourt



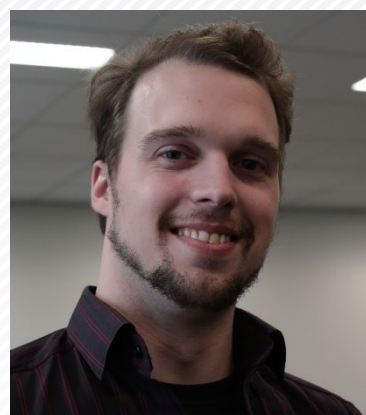
Youichiro Miyake



Gustavo Martins



Juan Vilato



Perry Leijten



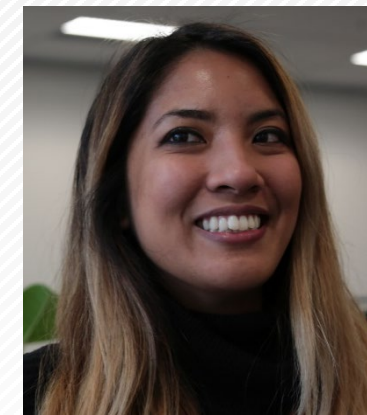
Xintong Lyu



Sietske Wielsma



Justin (Wai Keat)
Wong



Adelle Bueno



Eduardo Mosena



- Tsugi 合同会社
 - Tsugi は、ゲーム開発、映像制作、アニメーション、組み込みデバイスなどに向けて、プロシージャルサウンド技術を使ったソリューション、および研究開発のサービスを行っています。
- 音声調整プロジェクト担当者:
 - Wing Sang Wong (ウォン・ウィン サン)
 - Nicolas Fournel (フルネル・ニコラス)

CEDEC2019





AIにだって心はある！

音声を使ったインタラクションで
感情を持ったキャラクターAIと遊ぼう！

株式会社スクウェア・エニックス
テクノロジー推進部 AIエンジニア
GAUTIER BOEDA ポエダ・ゴティエ



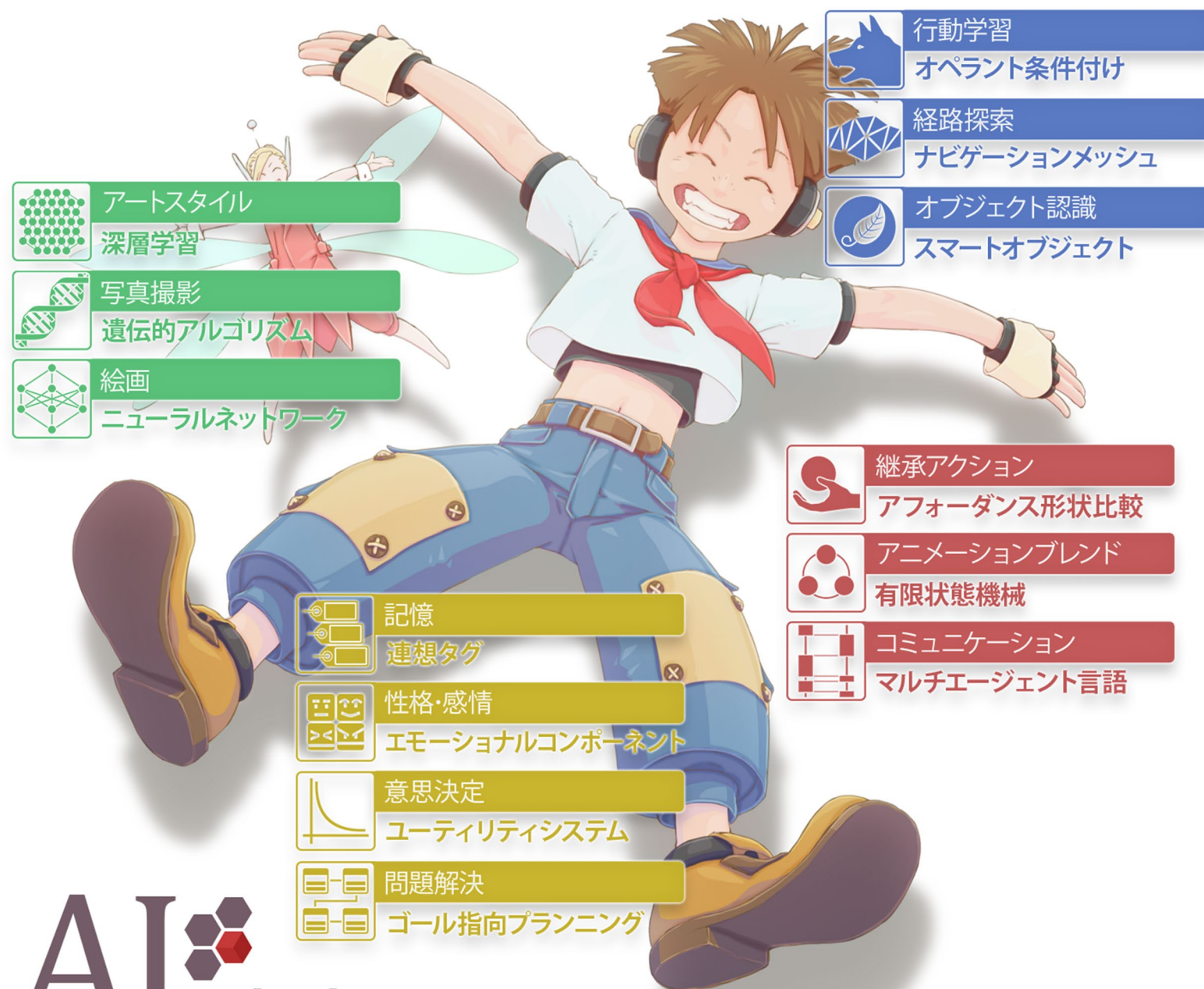
SQUARE ENIX ADVANCED TECHNOLOGY DIVISION

紹介 知覚 エモーショナル 音声認識 意思決定 事例 まとめ

© 2019 SQUARE ENIX CO., LTD. All Rights Reserved.

https://cedil.cesa.or.jp/cedil_sessions/view/2153

基本理念



AI Technologies
CEDEC 2021

“神は賽を振らない”

WHAT?

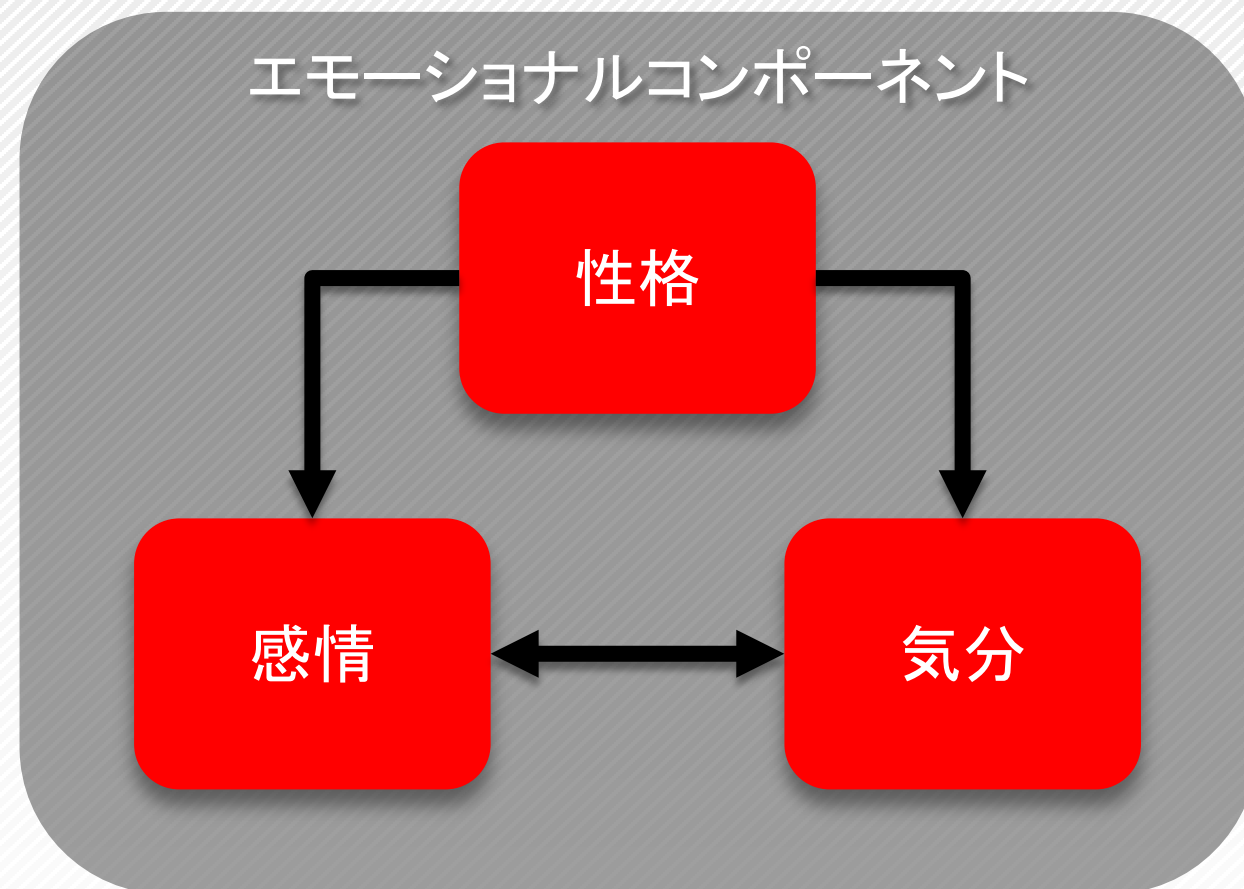
感情、気分、性格とは



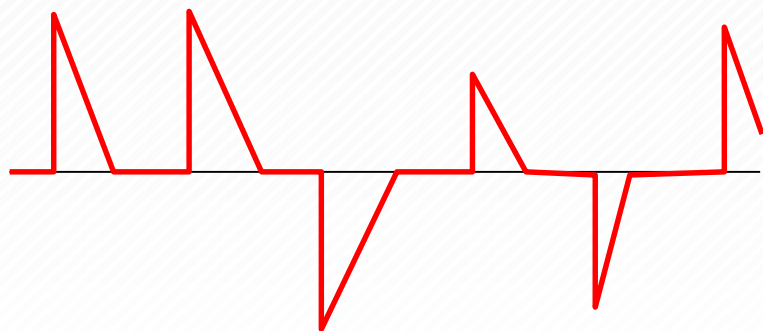
感情・気分・性格

エージェントの個性を定義する
時間経過で変化しない
好奇心, 内気, 怠惰...

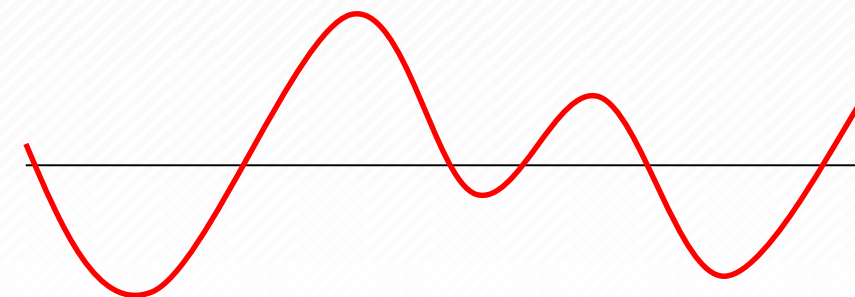
エモーショナルコンポーネント



短期的な影響
時間とともに急速に変化
喜び, 苦痛, 恐怖...



長期的な影響
時間とともにゆっくりスムーズに変化
活力的、落ち込んでいる、落胆的気分...



WHY?

何故自分のゲームに入りたいのか？何をもちたらか？



WHY?

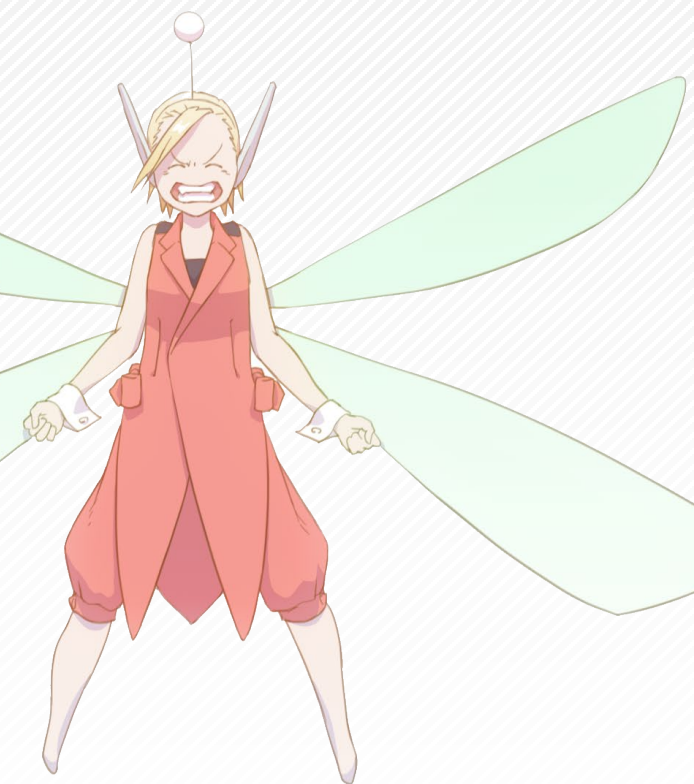
何故自分のゲームに入りたいのか？何をもたらすのか？

[Watch video \(click\)](#)



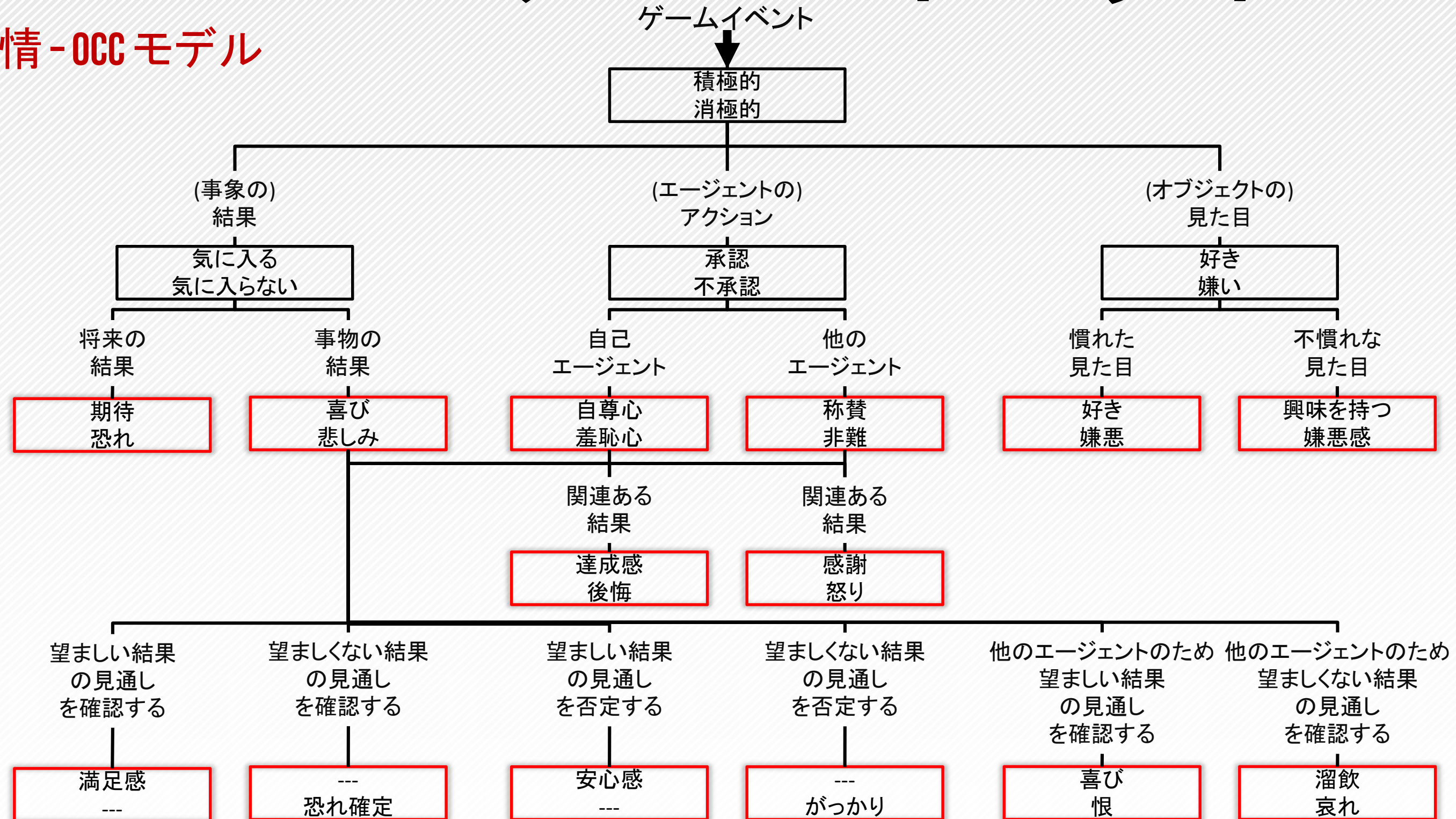
感情パイプライン

感情、気分、性格



エモーションナルパイプライン

感情-OCCモデル



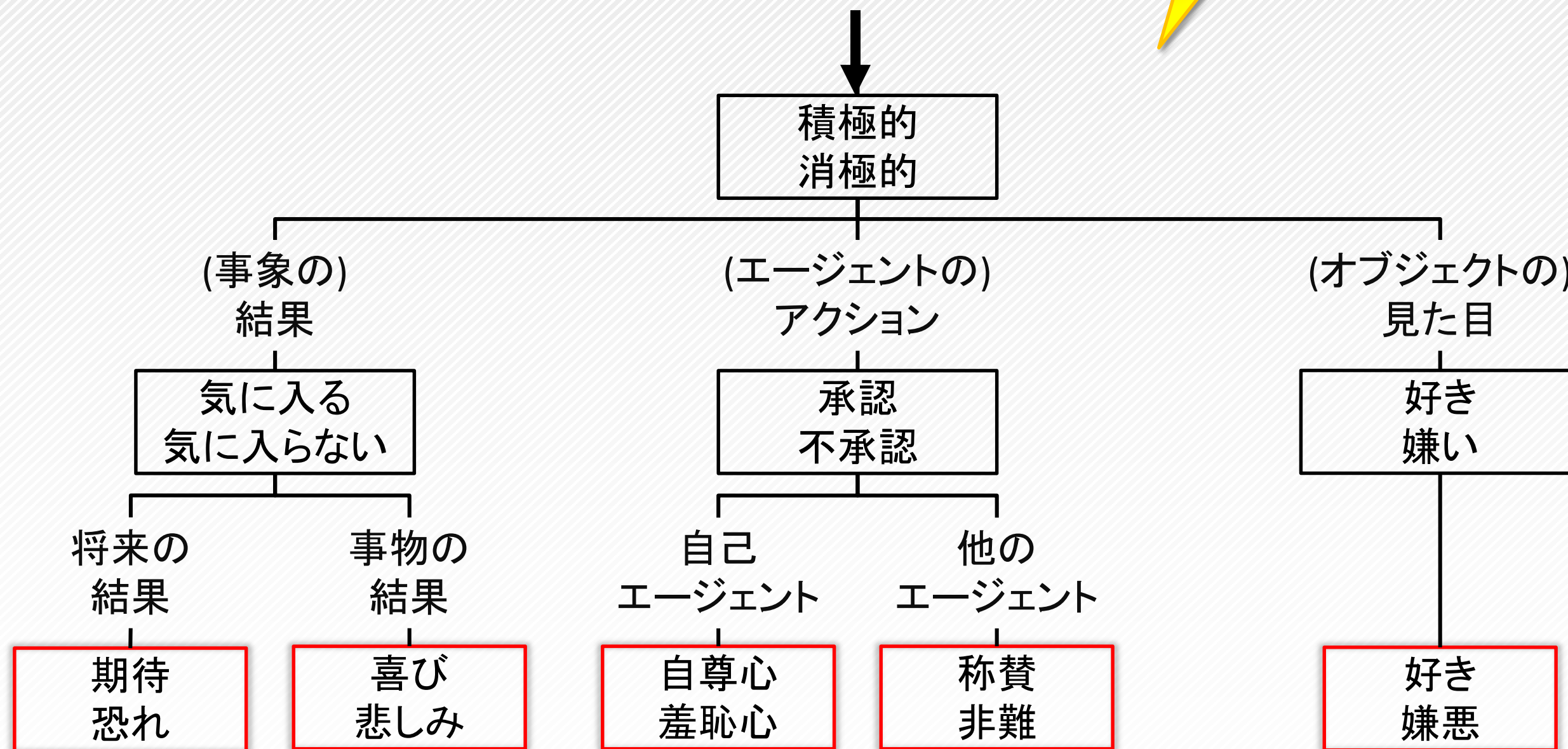
感情-INSPIRED OCC モデル-WONDER EXAMPLE



エモーションナルパイプライン

感情 - INSPIRED OCC モデル - WONDER EXAMPLE

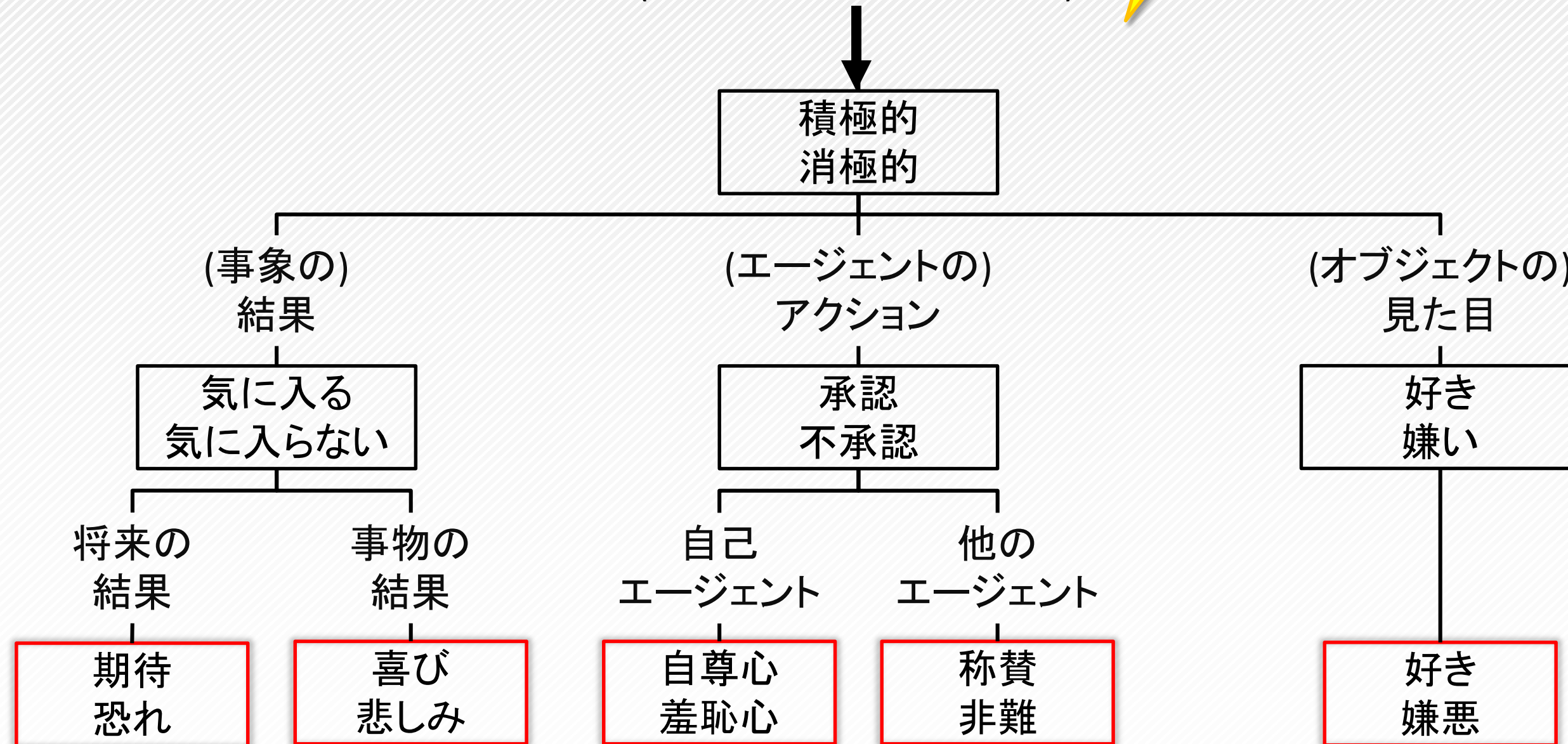
プレイヤーがバットでボールを打つ



エモーションナルパイプライン

感情 - INSPIRED OCC モデル - WONDER EXAMPLE

ボールのセいで、窓が割れた
(先程プレイヤーが打った)



エモーショナルパイプライン

感情表現

- 音声
- フェイシャルブレンド
- 特別なアニメーション
- 特別な会話

[Watch video \(click\)](#)

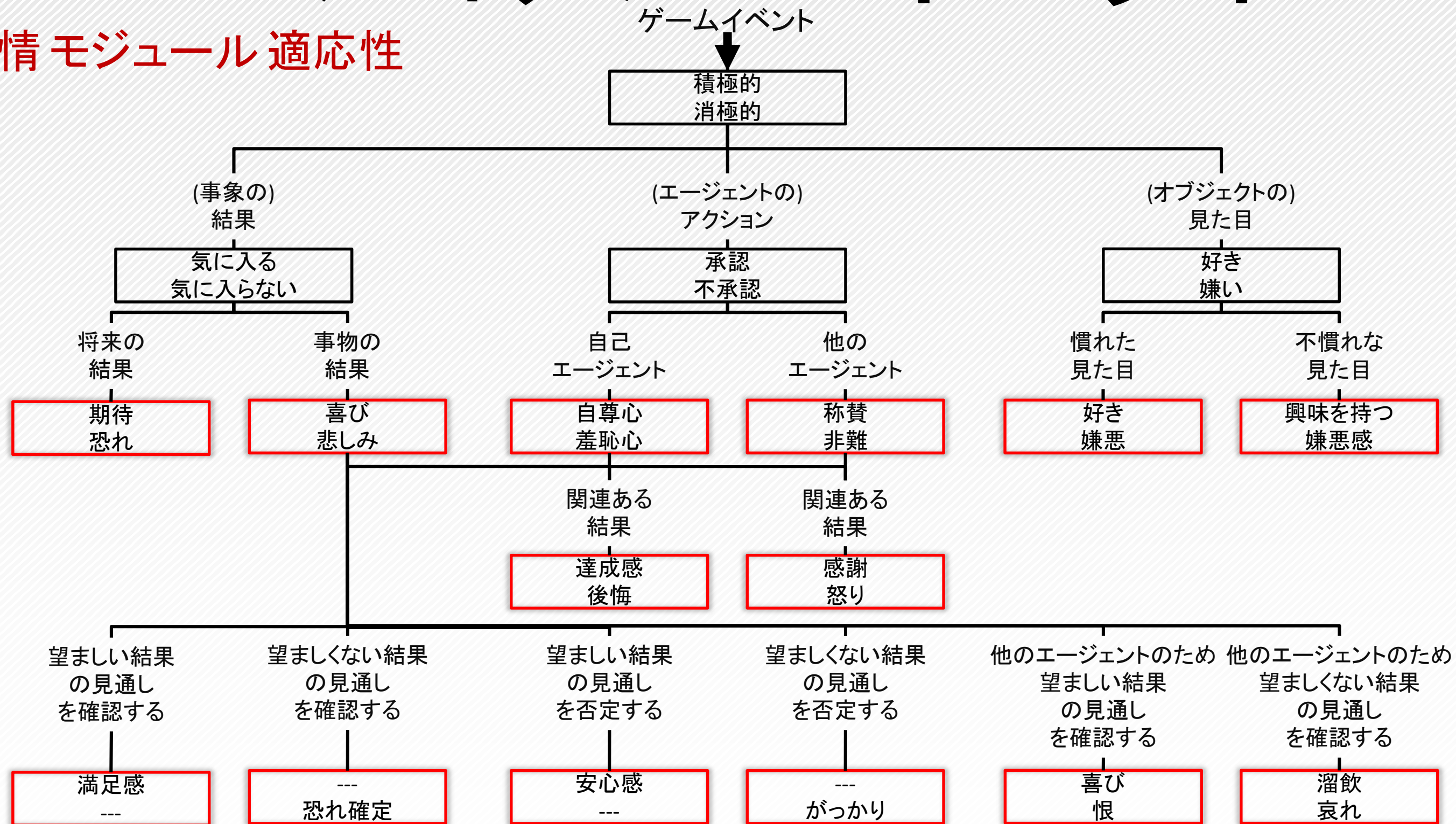
性格と気分に感情の
アニメーションをブレンド

恐怖	希望
苦痛	喜び
羞恥心	自尊心
非難	称賛
嫌い	好き
無感情	



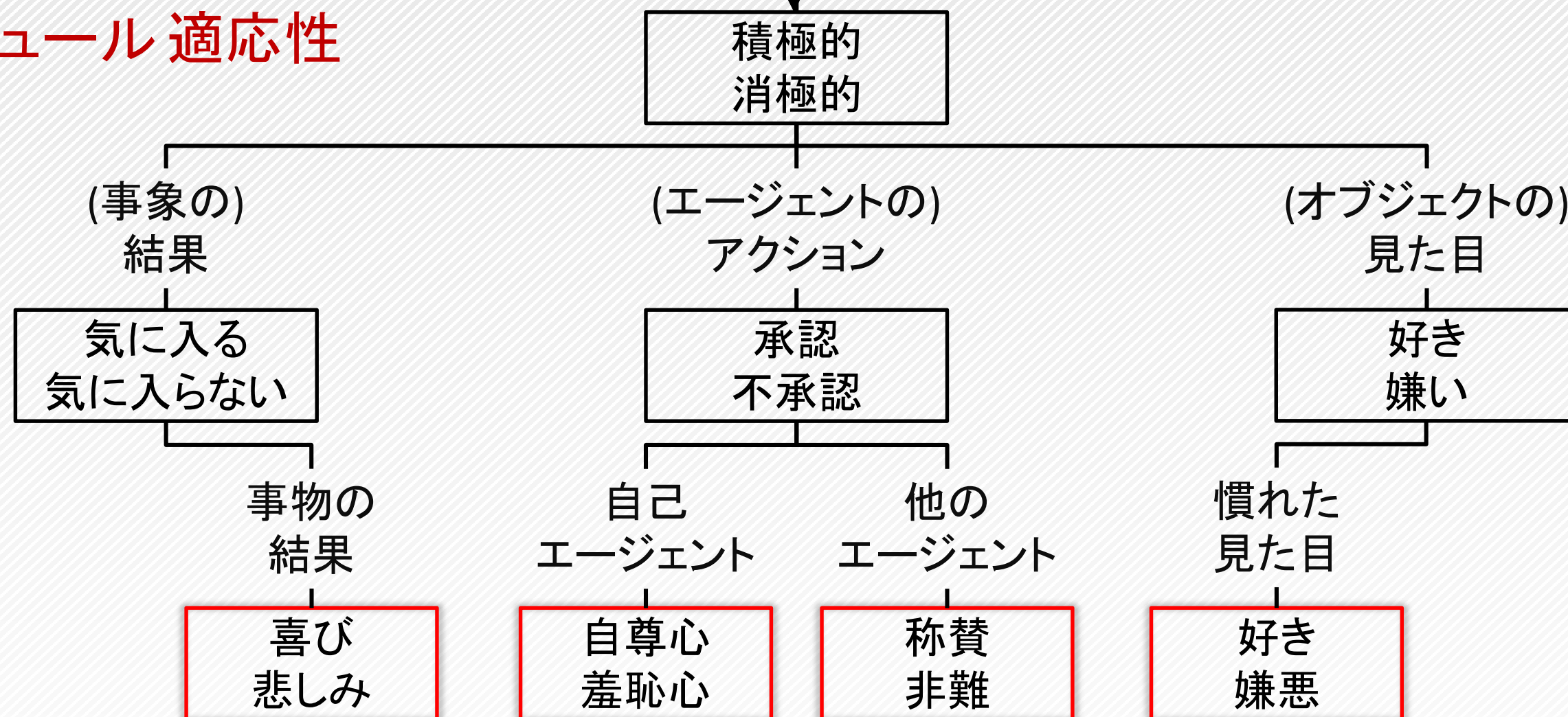
エモーションナルパイプライン

感情 モジュール 適応性



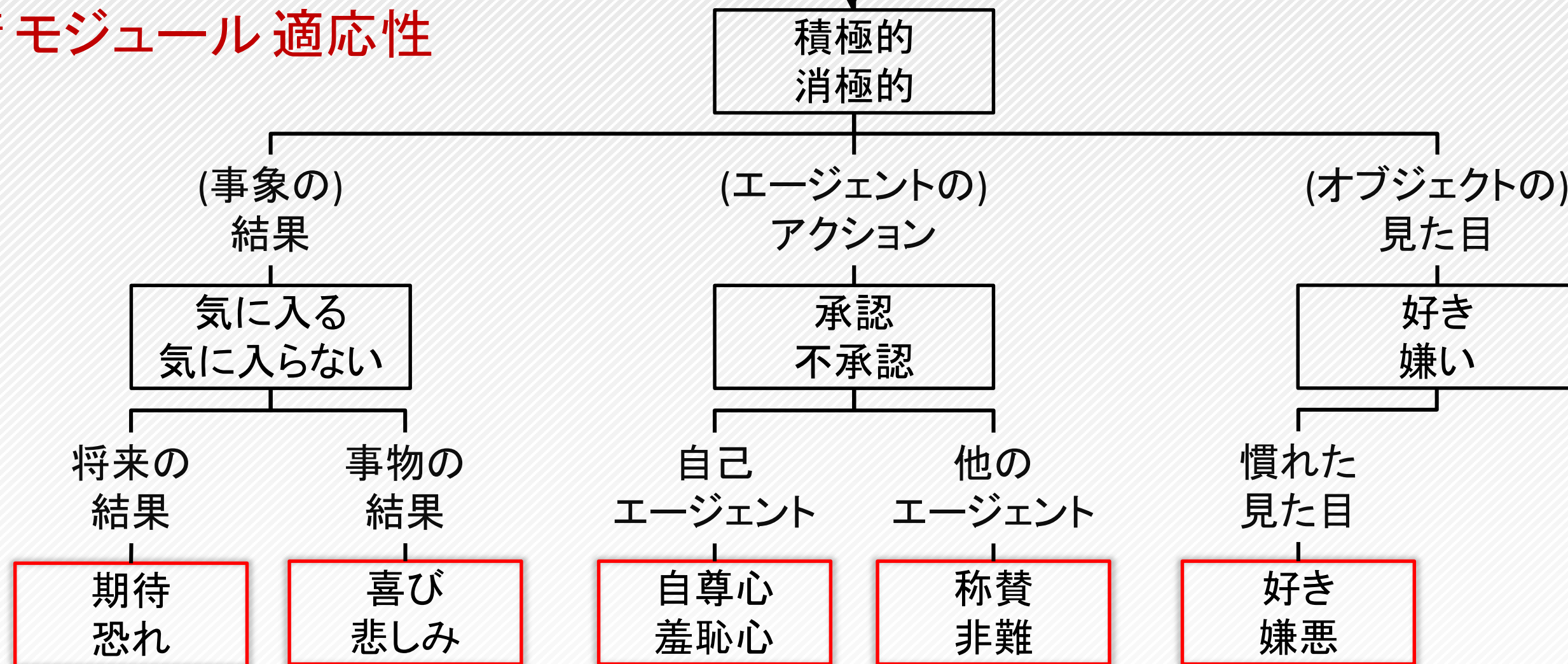
エモーションパイプライン

感情 モジュール 適応性



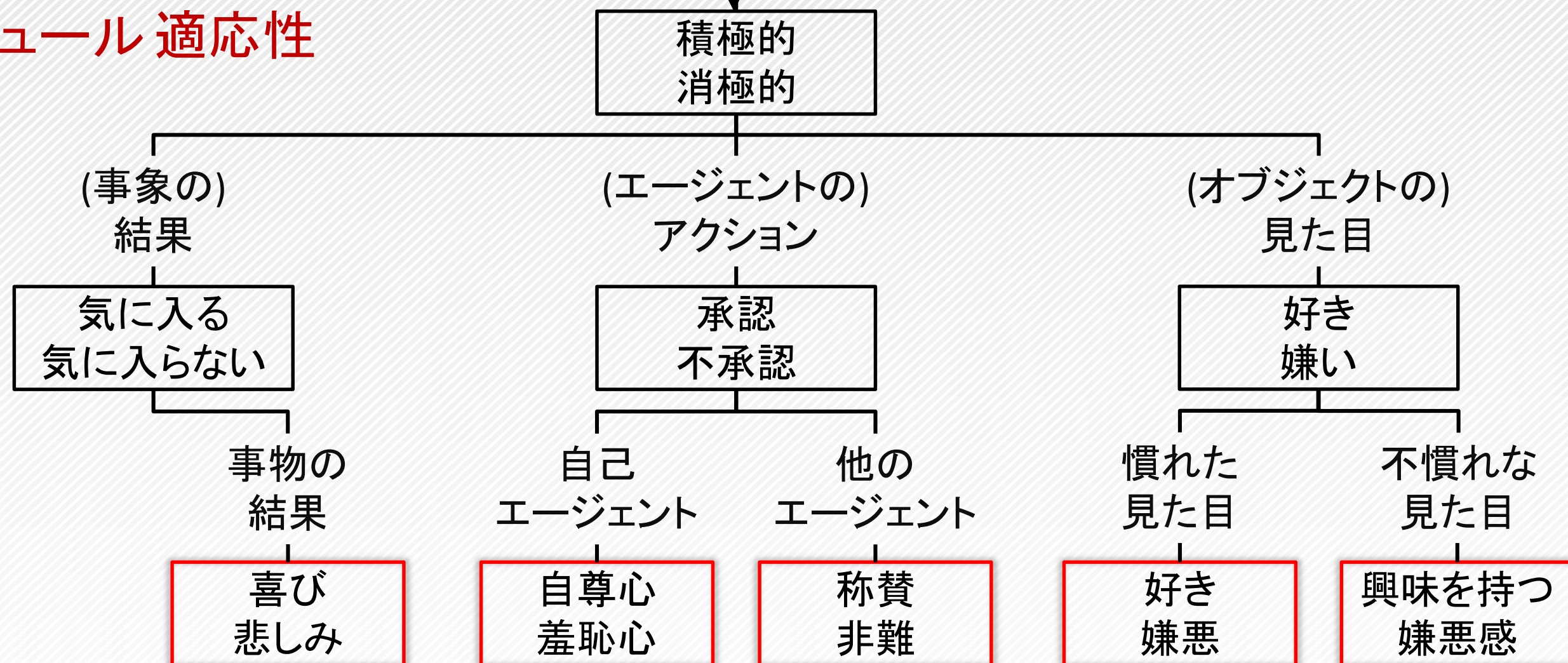
エモーションパイプライン

感情 モジュール 適応性



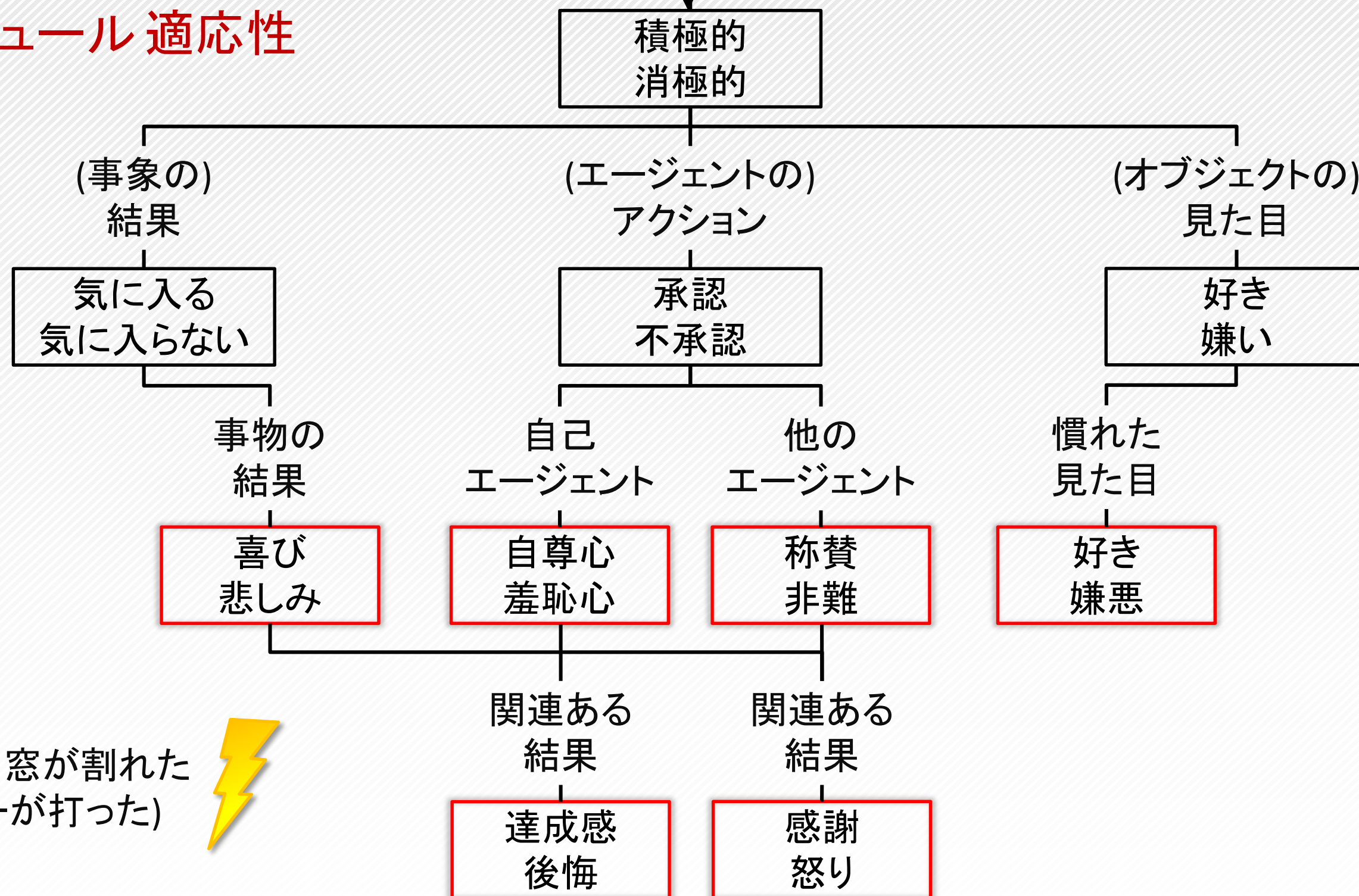
エモーションパイプライン

感情 モジュール 適応性



エモーションナルパイプライン

感情 モジュール 適応性



ボールのせいで、窓が割れた
(先程プレイヤーが打った)





エモーションナルパイプライン

感情 モジュール 適応性

- 感情
- 種類
 - 期間
 - 強度

イベント	カテゴリー	強度 [-1, 1]	最低期間	最大期間	期間割合 [0, 1]
EAT_FOOD	エージェントのアクション	= memory.liking(event.item)	4	4	1
HIT_BY_OBJECT	事象の結果	= - event.hit.speed * event.item.weight	4	20	= power(intensity, 2)
OBJECT_VISIBLE	オブジェクトの見た目	= memory.liking(event.item)	4	4	1

積極的/消極的の評価は強度によります。

エモーションナルパイプライン

好き・嫌い

(事象の)
結果

気に入る
気に入らない

事物の
結果

喜び
悲しみ

エージェントはフェンスに触れて、
感電した

1. 「悲しみ」感情を生成
2. 強度の計算はショックの強さ
3. ネガティブなアフェクト(影響)を追加
 - ・ “フェンス” アイテム

アフェクトとは:

- ・ 強度
- ・ 記憶に残る時間

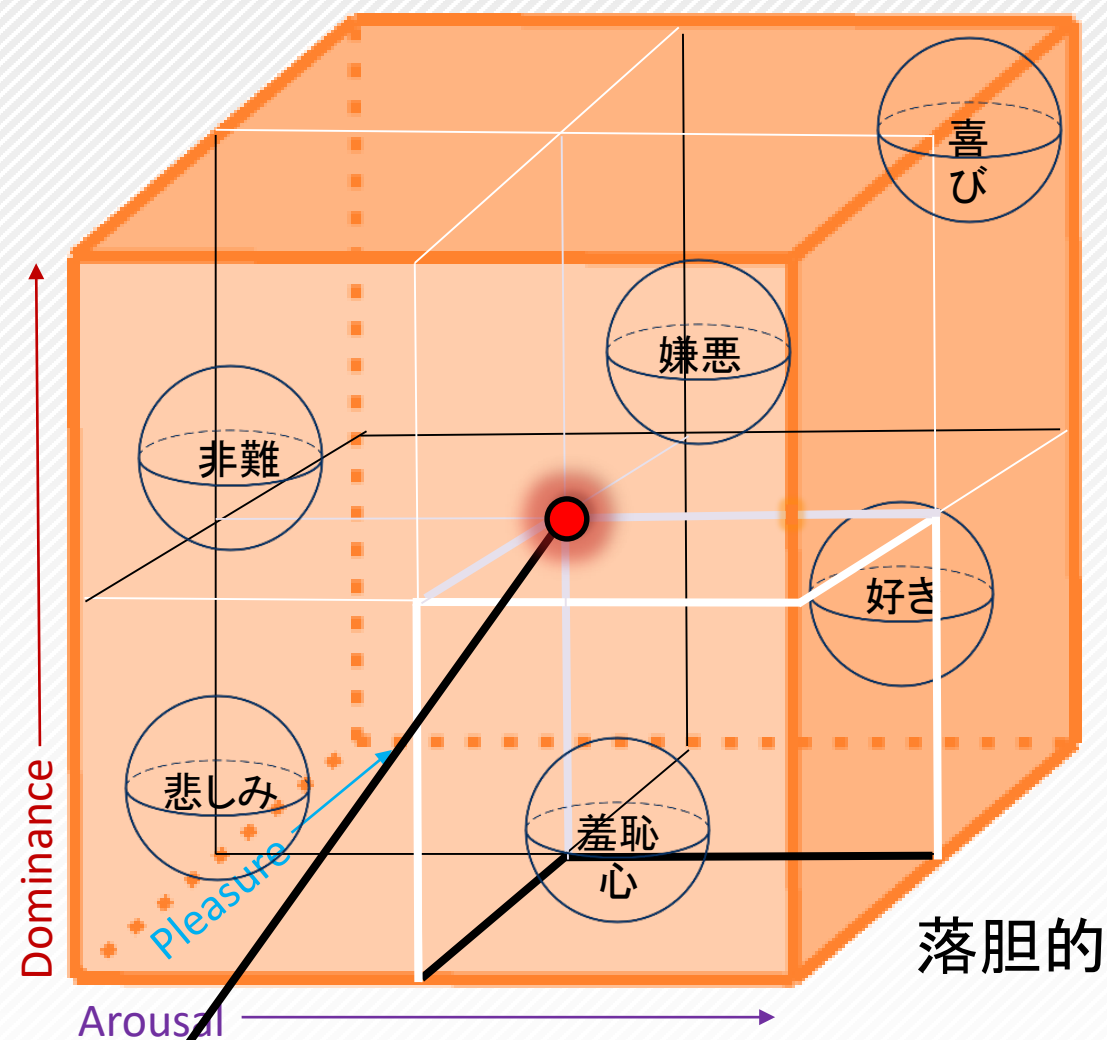


WONDERでは、時間によるアフェクトはありません。アイテムの好き・嫌いを上げる・下げるだけです。

エモーションナルパイプライン

気分 モジュール-PAD

ムード		P	A	D
Exuberant	活力的	+	+	+
Dependent	依存的	+	+	-
Relaxed	ゆったり	+	-	+
Docile	神妙的	+	-	-
Hostile	敵対的	-	+	+
Afraid	落胆的	-	+	-
Disdainful	軽蔑的	-	-	+
Depressed	落ち込んだ	-	-	-



P 快

どれほどいい気持ちなのか
喜び ↔ 恐れ

A 興奮

感情がどれほど激しいのか
激情 ↔ 退屈

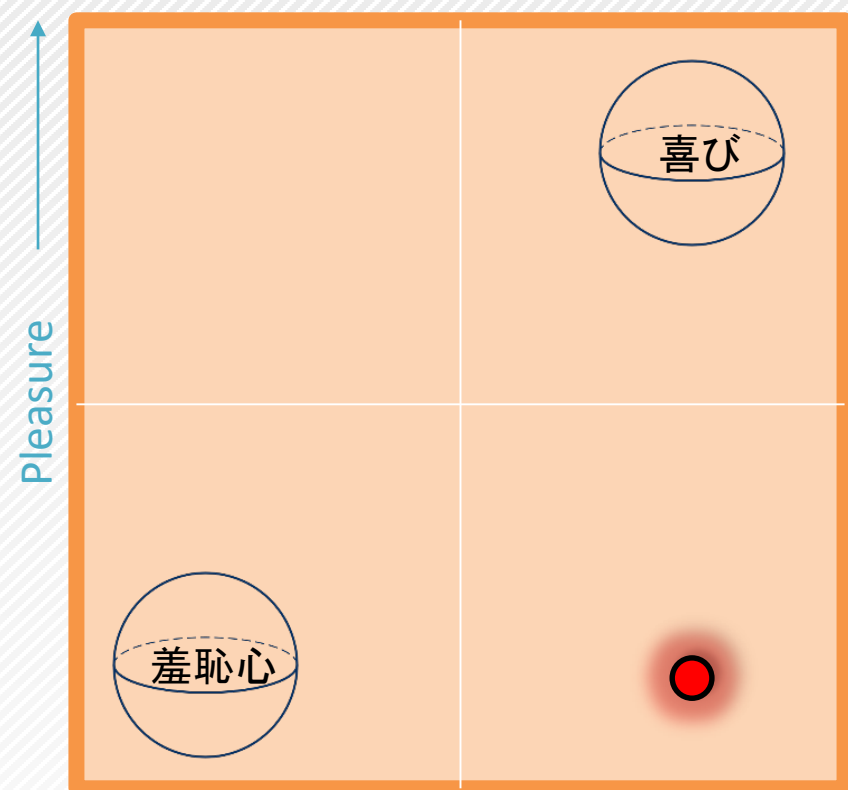
D 支配

自分の感情のコントロールが
どれだけできるか
怒り ↔ 悲しみ

デフォルト気分 (P=0, A=0, D=0)

エモーションナルパイプライン

気分モジュール-PAD



Dominance →

感情

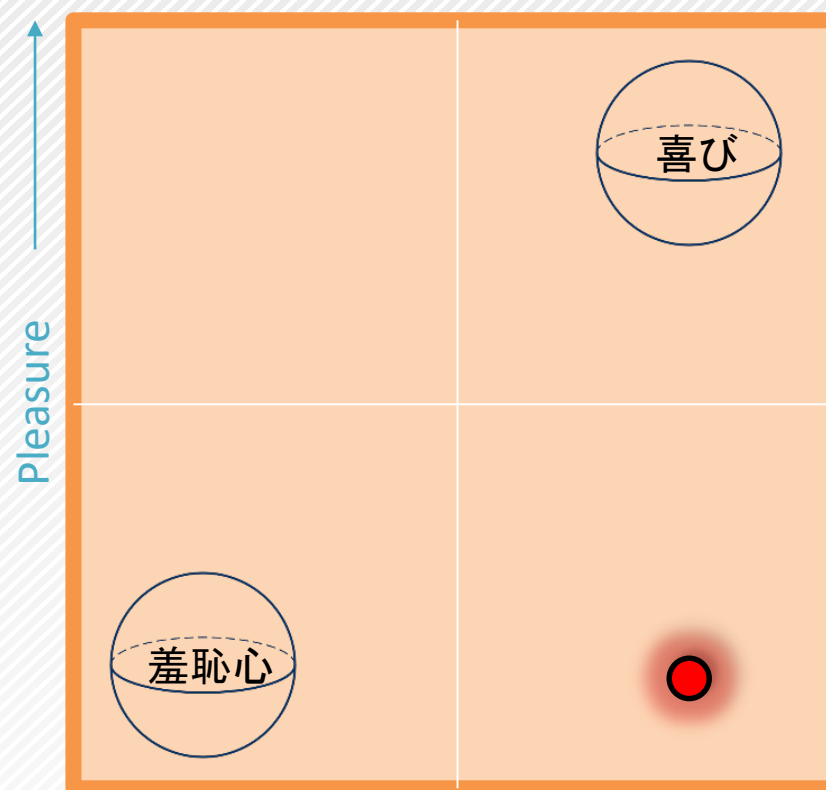
強度

時間

喜び

0.5

5s



Dominance →

感情

強度

時間

喜び

1.0

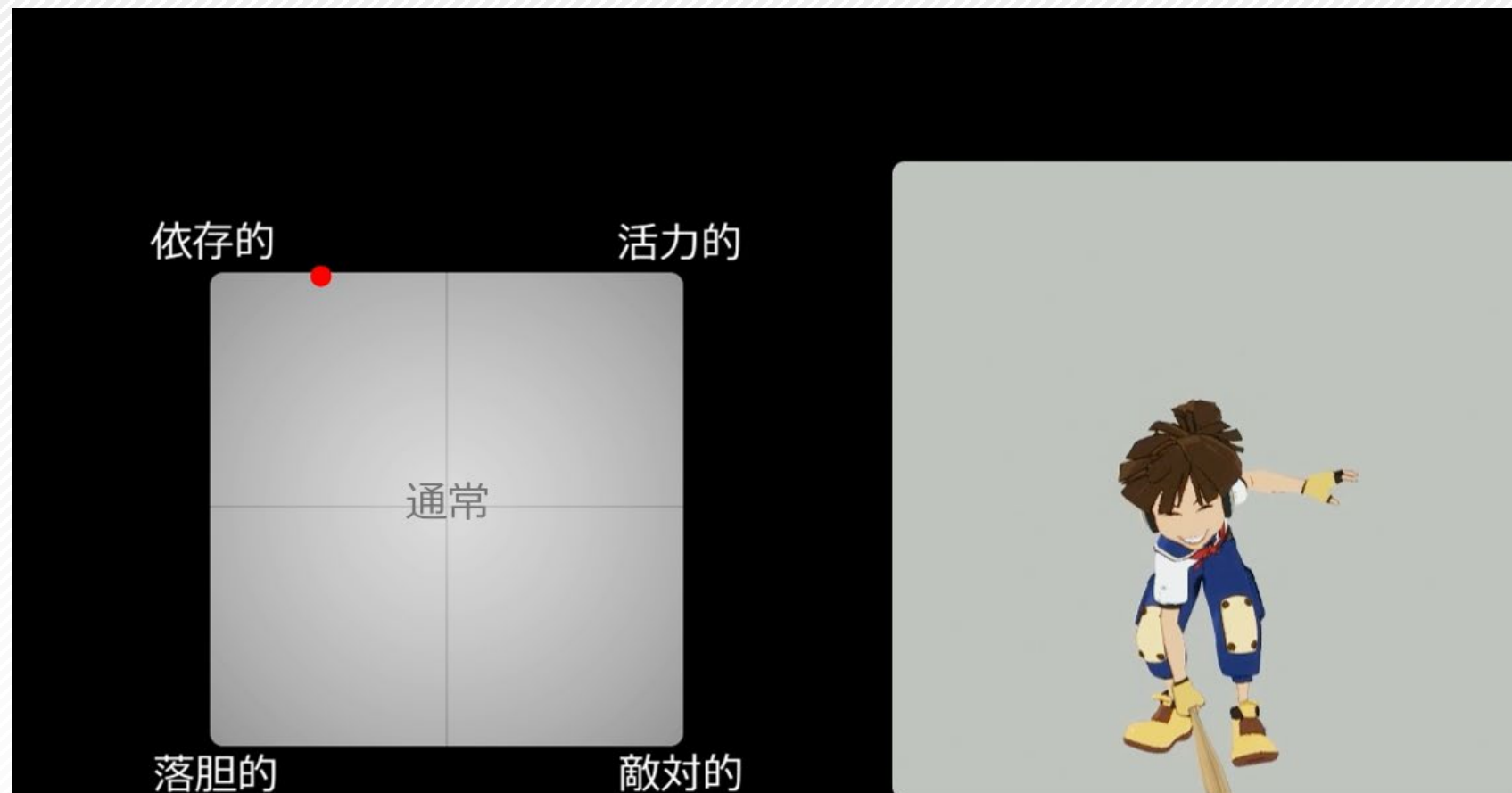
5s

エモーショナルパイプライン

気分モジュール-表現

- 意思決定（ゴール選択、プランニング、学習...）
- ベースとなるボディアニメーションのバリエーション
 - ブレンディングは可能
- 音声調整

[Watch video \(click\)](#)



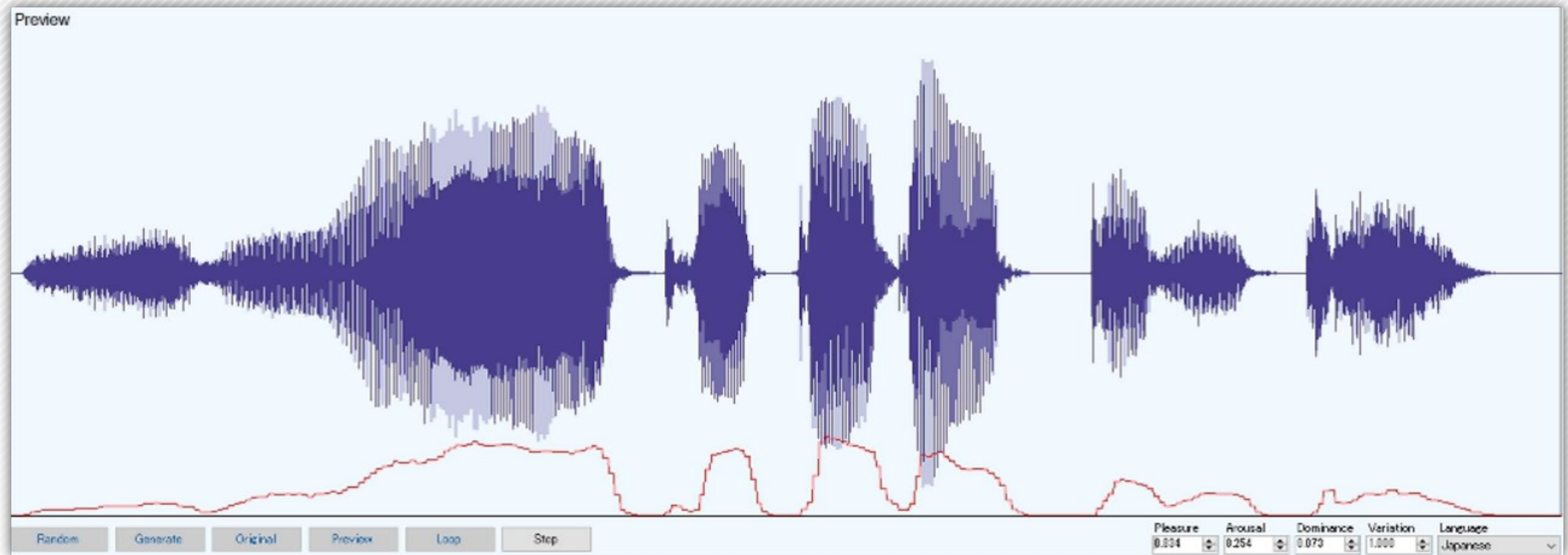
エモーショナルパイプライン

気分モジュール-表現

- 音声調整 (Tsugi合同会社との協力プロジェクト)

tsugi

[Watch video \(click\)](#)



エモーショナルパイプライン

PAD モデル 適応性

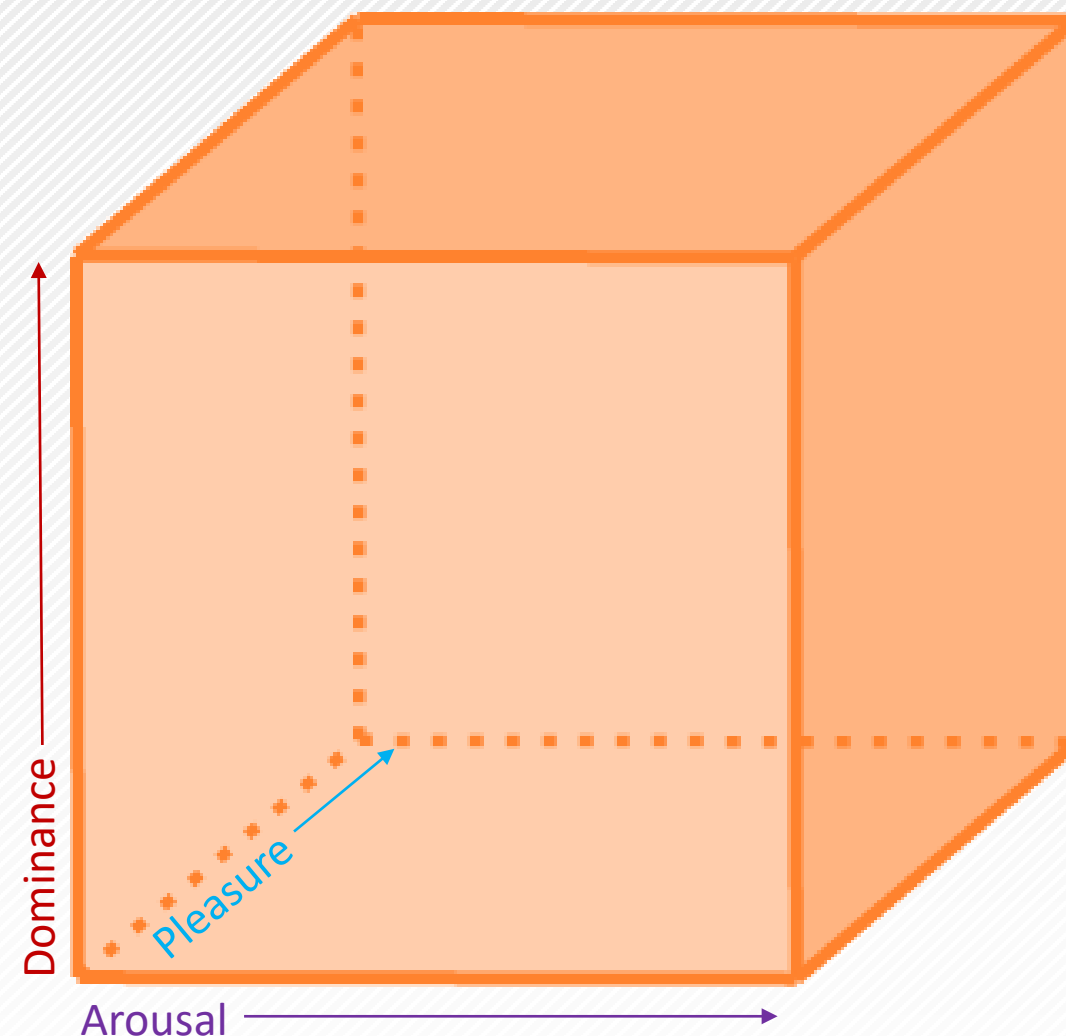
3次元の気分空間:

利点:

- 膨大な表現のバリエーション

弱点:

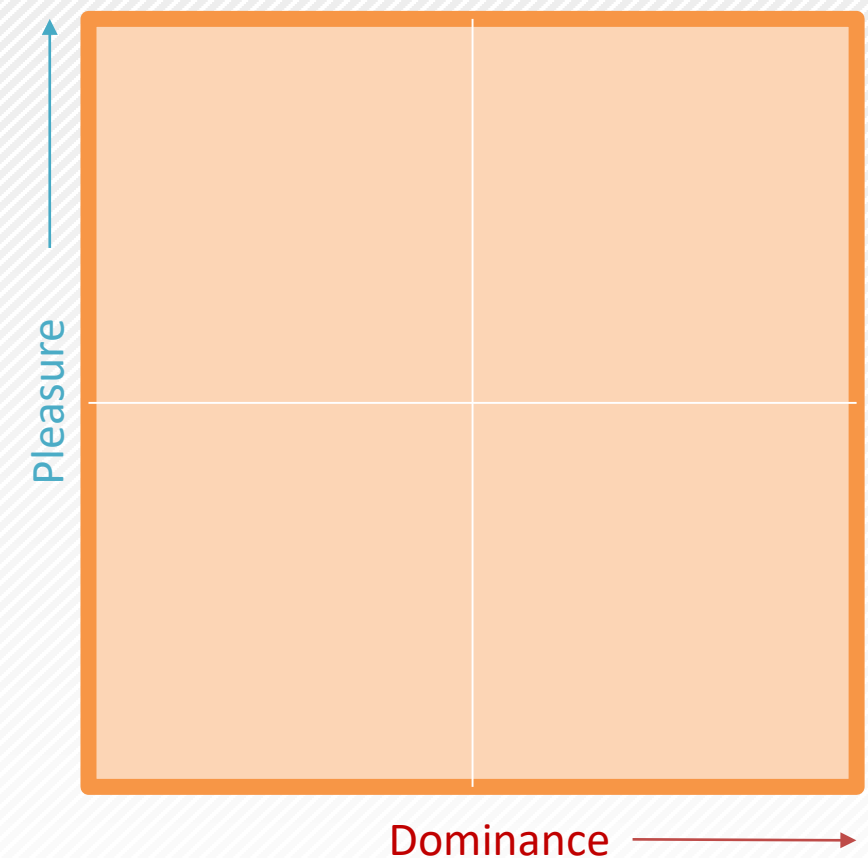
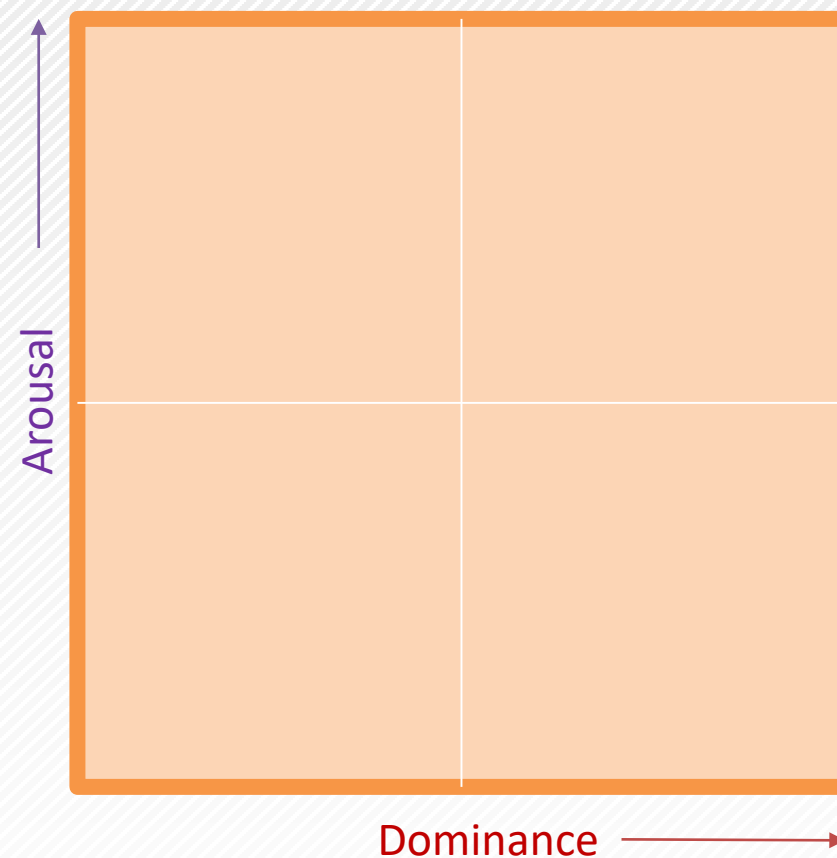
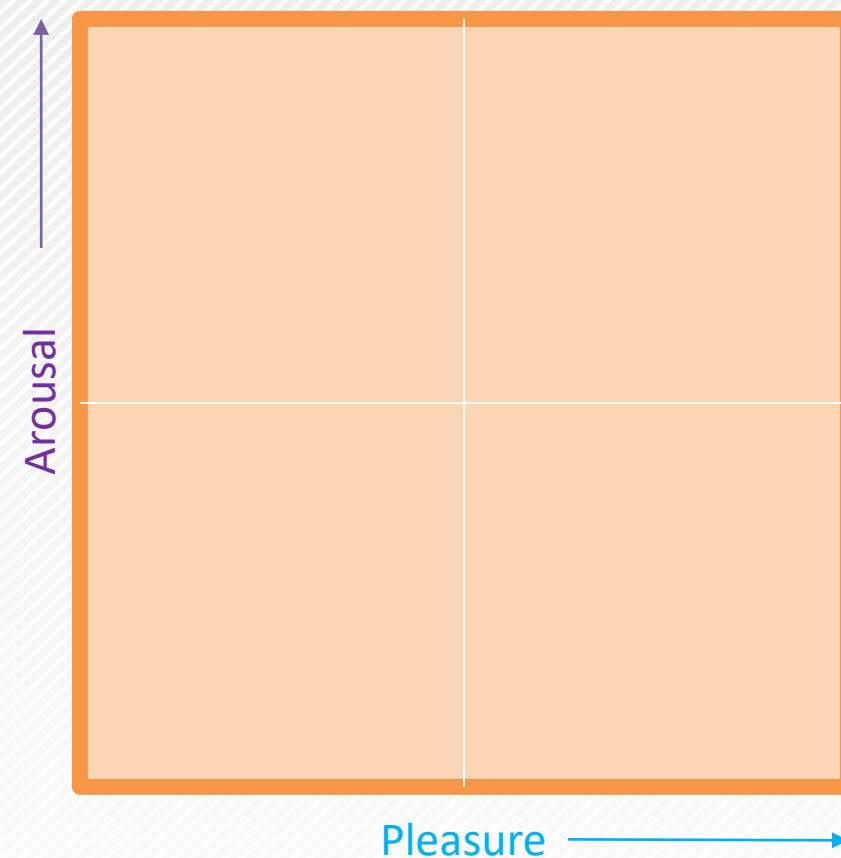
- 次元数が増えると、デバッグ・バランスが難しくなる
- 気分の表現方法によって、アセットコストは手に負えなくなる





エモーショナルパイプライン

PAD モデル 適応性



エモーションナルパイプライン

PAD モデル 適応性

Pleasure 快

どれほどいい気持ちなのか

P+

活力的
依存的な
ゆったり
神妙的

P-

落胆的
敵対的な
軽蔑的
落ち込んだ

Arousal 興奮

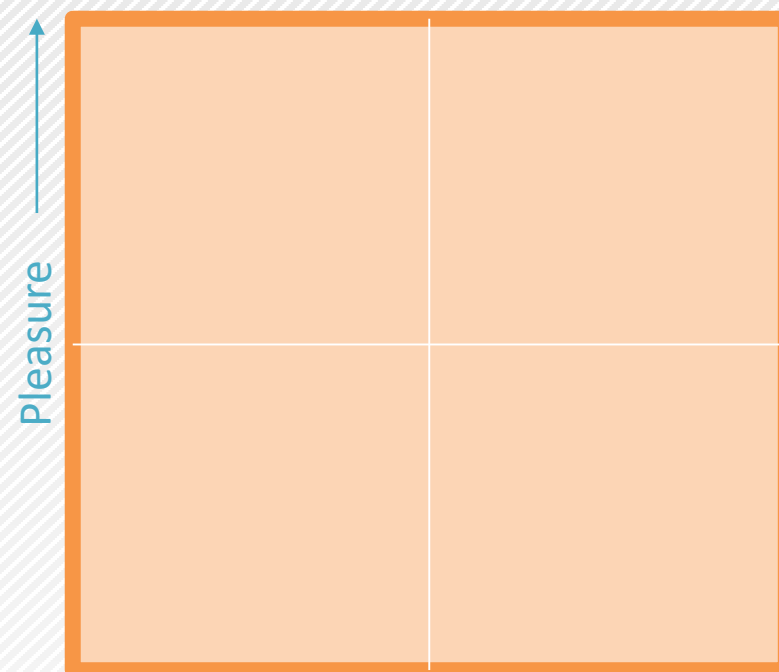
感情がどれほど激しいのか

A+

活力的
依存的な
落胆的
敵対的な

A-

ゆったり
神妙的
落ち込んだ
軽蔑的



Dominance

Dominance 支配

自分の感情のコントロールが
どれだけできるか

D+

活力的
ゆったり
敵対的な
軽蔑的

D-

依存的な
神妙的
落胆的
落ち込んだ

Generated 感情

感情	P	A	D
期待	+	+	-
恐れ	-	+	-
喜び	+	+	+
悲しみ	-	-	-
自尊心	+	+	+
羞恥心	-	+	-
称賛	+	+	-
非難	-	-	+
好き	+	+	+
嫌悪	-	+	+

エモーションナルパイプライン

[Watch video \(click\)](#)



エモーショナルパイプライン

性格

- ユーティリティパラメーター ([0..1])
 - 怠惰 = 0.8
 - 好奇心 = 0.3
 - 正直 = 0.1
 - 従順 = 0.9
 - ...



エモーショナルパイプライン

性格 表現

- 意思決定（ゴールの選択、プランニング、学習...）
- ベースとなるボディアニメーションと差異の大きいバリエーション（主にアクション）
- 喋り方

[Watch video \(click\)](#)

おくびょうもの
マジメくん
わんぱく小僧
ワルガキ



エモーショナルパイプライン

WONDERの例

- どこに表現するか、何に影響させるかを考える
 - 意思決定の場合
 - 性格の数を制限しなくても管理できる
 - ほぼすべての場合において、デザインコストのみ
 - アニメーション、セリフなどアセットに関する使用の場合
 - すぐに手に負えなくなる

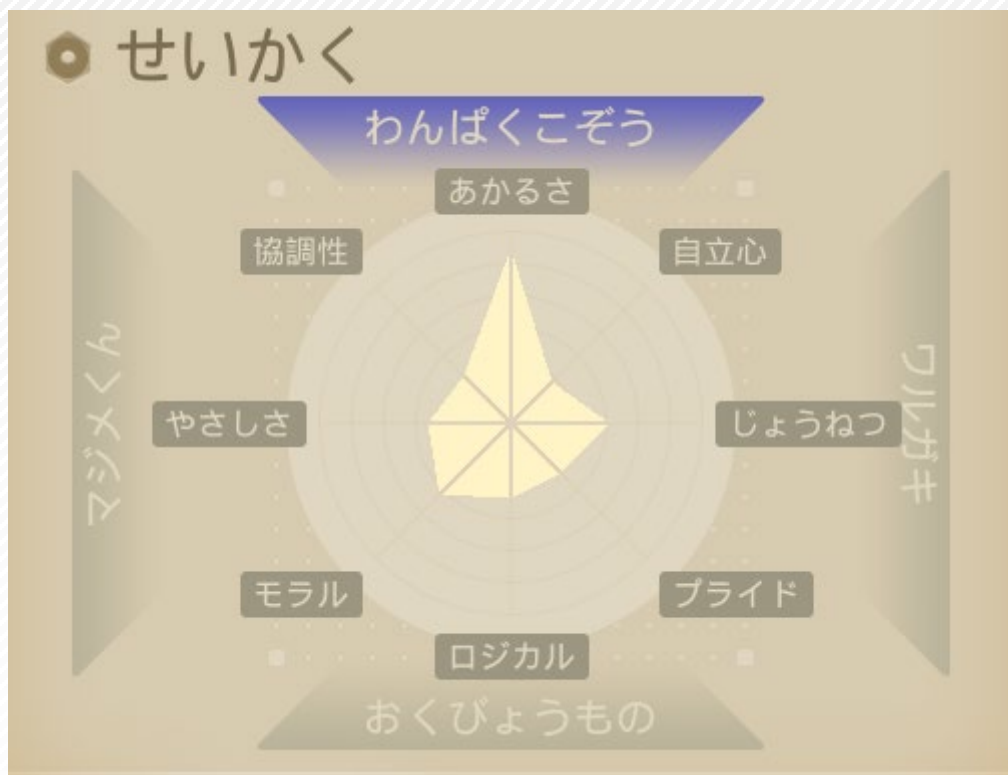
エモーションナルパイプライン

性格 適応性

技術プロジェクト

WONDERでは8つの性格パラメータがある

- 明るさ
- 自立心
- 情熱
- プライド
- ロジカル
- モラル
- やさしさ
- 協調性



技術プロジェクト

WONDERでの性格は以下に影響を与える

- アニメーション(アイドル、歩く、反応...)
- 喋り方(すべてのセリフ)

8 性格パラメータ × 4 気分 + 1 ベース = 33 アニメーション

性格

- わんぱくこぞう
- フルガキ
- おくびょうもの
- マジメくん

4 性格 × 4 気分 + 1 ベース = 17 アニメーション

トラブルシューティング

デバッグツールと調整



デバッグツールとバランス

[Watch video \(click\)](#)



デバグツールとバランス

[Watch video \(click\)](#)



デバッグツールとバランス

- 気分 ヒートマップ
- 性格履歴：パラメーターの変更、ソース
- 感情履歴：時間、ソース、パラメーター
- 感情全体情報：影響スコア（発生数、平均強度、平均時間）

	発生数	強度	平均時間	影響スコア
喜び	52	0.8	4	166.4
悲しみ	31	0.55	4	68.2
自尊心	25	0.9	2.5	56.25
羞恥心	34	0.75	3	76.5

影響スコア = SUM(強度*時間)



ご清聴ありがとうございました!

株式会社スクウェア・エニックス
テクノロジー推進部 AIエンジニア
Gautier Boeda ボエダ・ゴティエ
boedagau@square-enix.com

NPCもプランナーも開発者にも心がある！ 感情システムをゲーム制作に！

株式会社スクウェア・エニックス
テクノロジー推進部 AIエンジニア
GAUTIER BOEDA ボエダ・ゴティエ