

# 企業におけるゲーム開発技術の課題と研究

三宅 陽一郎

(株式会社フロム・ソフトウェア)

[y.m.4160@gmail.com](mailto:y.m.4160@gmail.com)

2007.5.29 筑波大学

# Contact Information

Youichiro Miyake

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

# 本プレゼンテーションの主旨

- (1) ゲームテクノロジーを研究される人に、  
企業におけるゲーム開発の現状を知らせる。
- (2) 企業のゲーム開発が持つ技術的課題を提示する。
- (3) ゲーム技術における研究の役割について、  
研究者と一緒に議論したい(貴重な機会)。

# コンテンツ

第1章 企業におけるゲーム開発

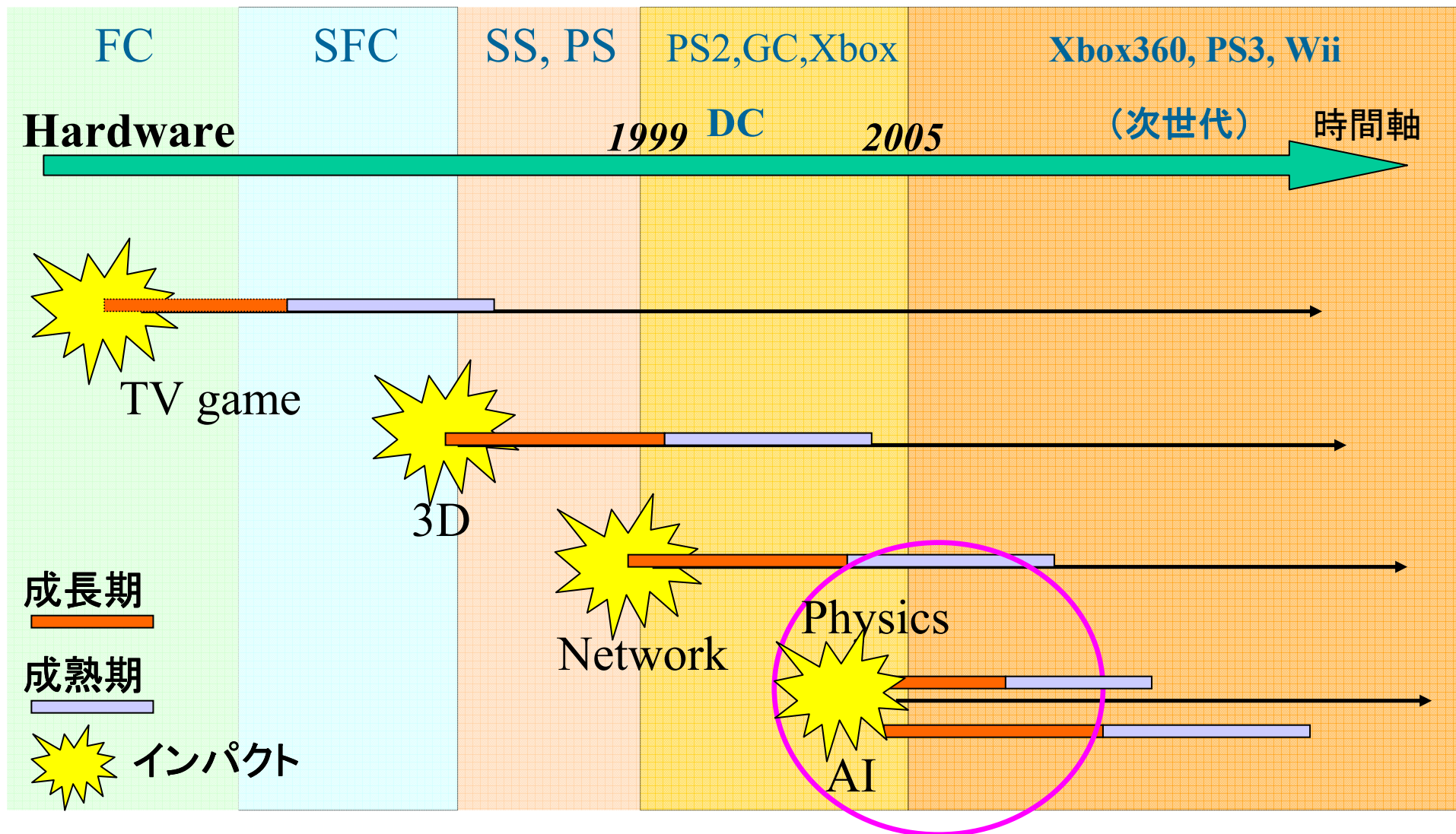
第2章 企業におけるゲーム開発技術の問題点

第3章 研究の役割

# 第1章

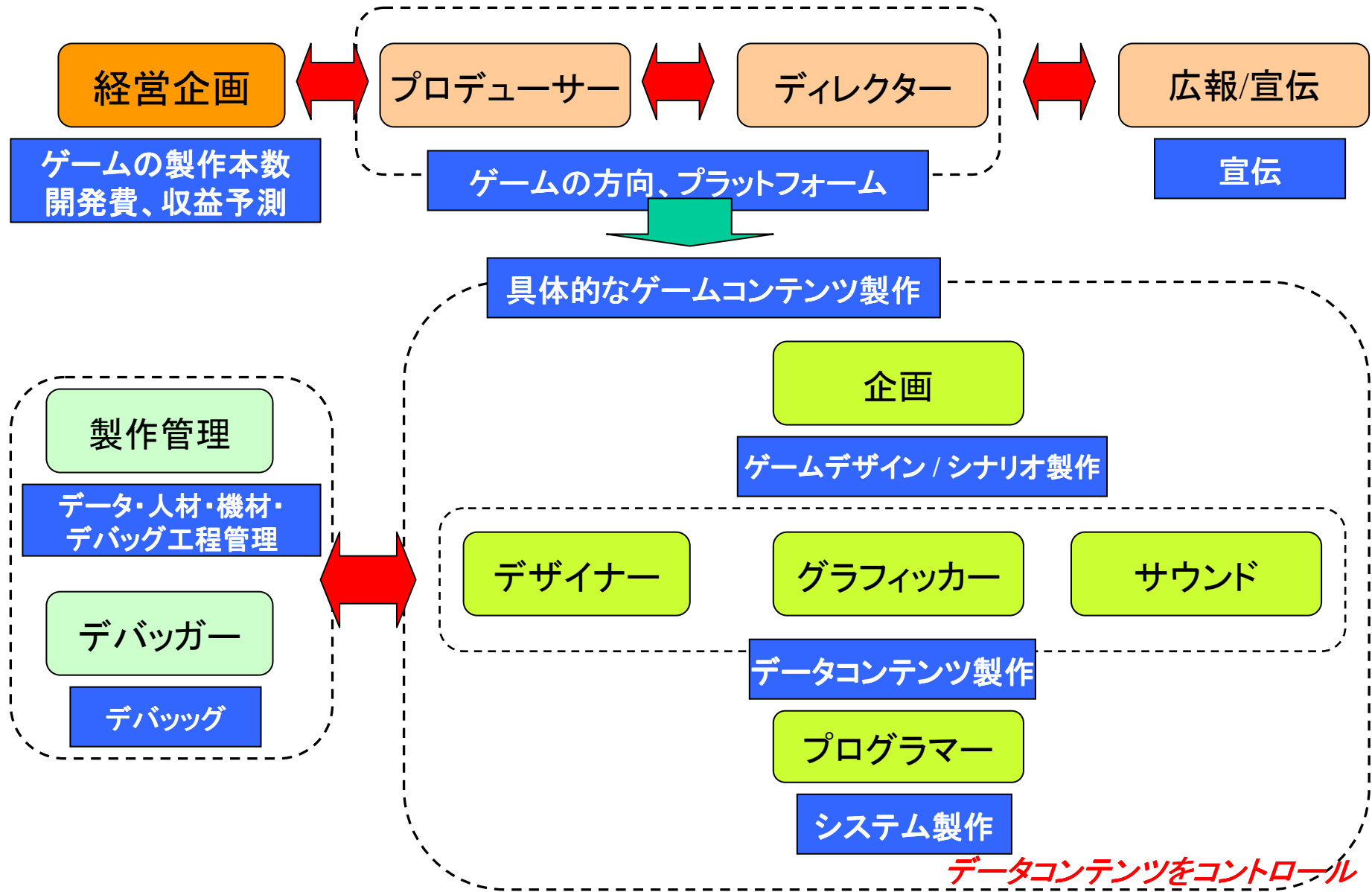
## 企業におけるゲーム開発

# コンシューマー・ゲーム開発の歴史と現状



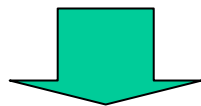
現在(2007年5月):「次世代機への開発の移行期」の「収束の始まり」の時期  
(Xbox360: 2005/11 PS3: 2006/11 Wii 2006/11)

# 企業におけるゲーム開発機構

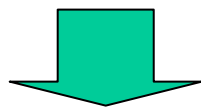


# 全体として考えていること

低コストで質の高いコンテンツ



量産、かつ、ハイクオリティー

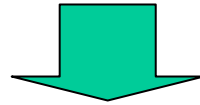


製作工程のライン化と分業化

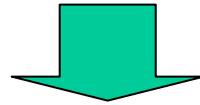


# 開発者個人が考えていること

面白いコンテンツを作りたい

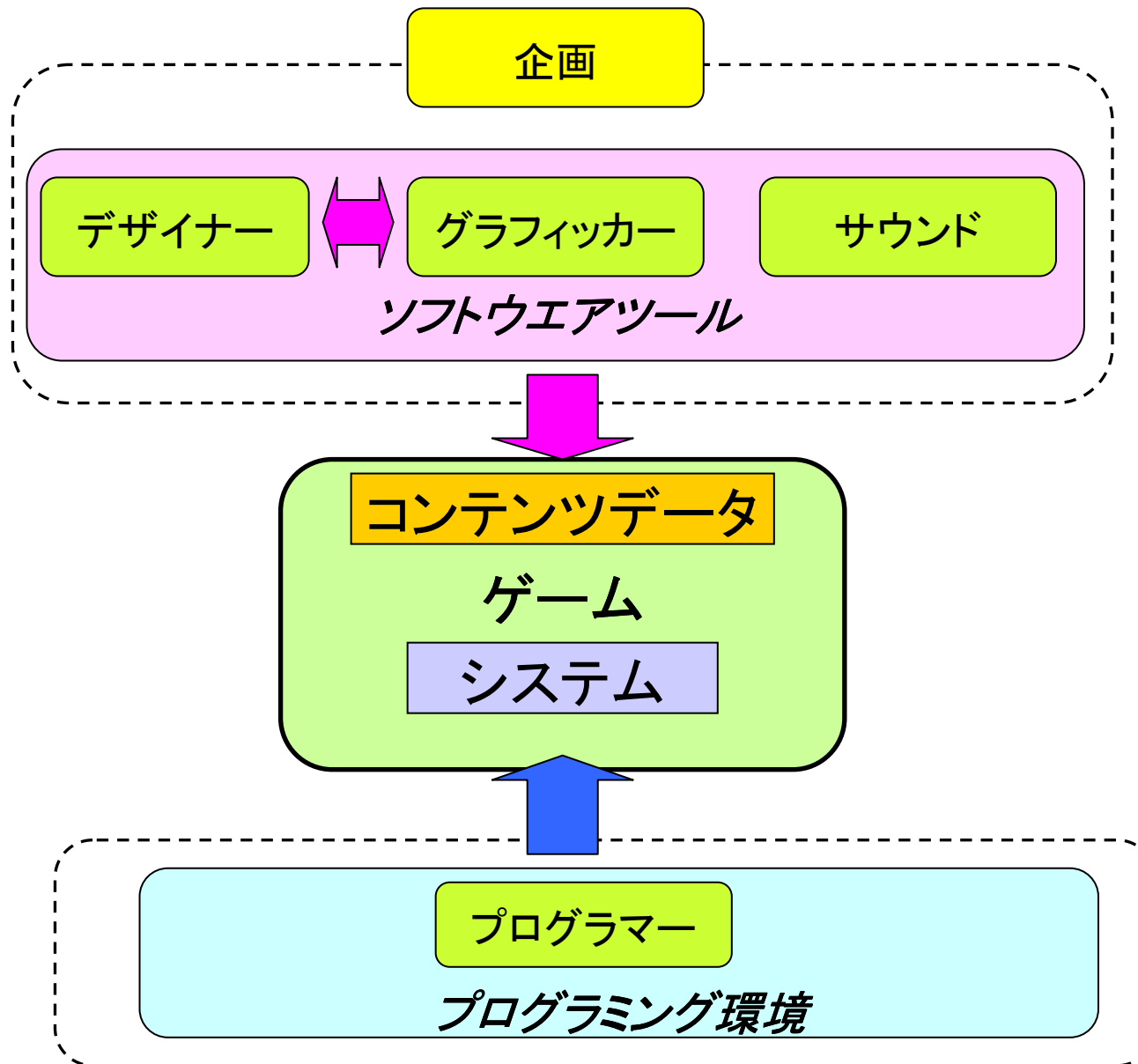


アイデア、そして、技術が欲しい

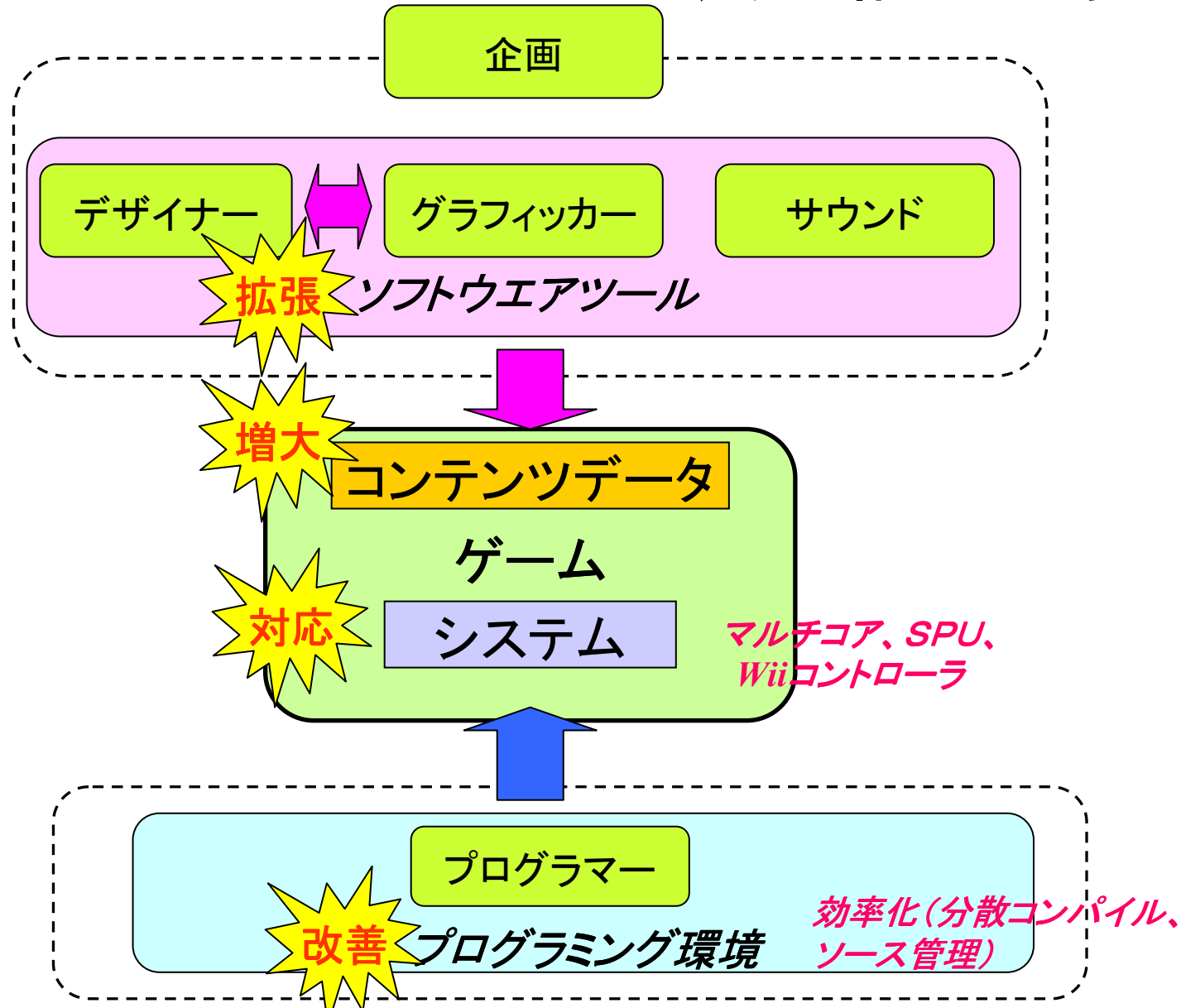


ゲーム、エンターテインメント、技術研究

# ゲームコンテンツ制作構造

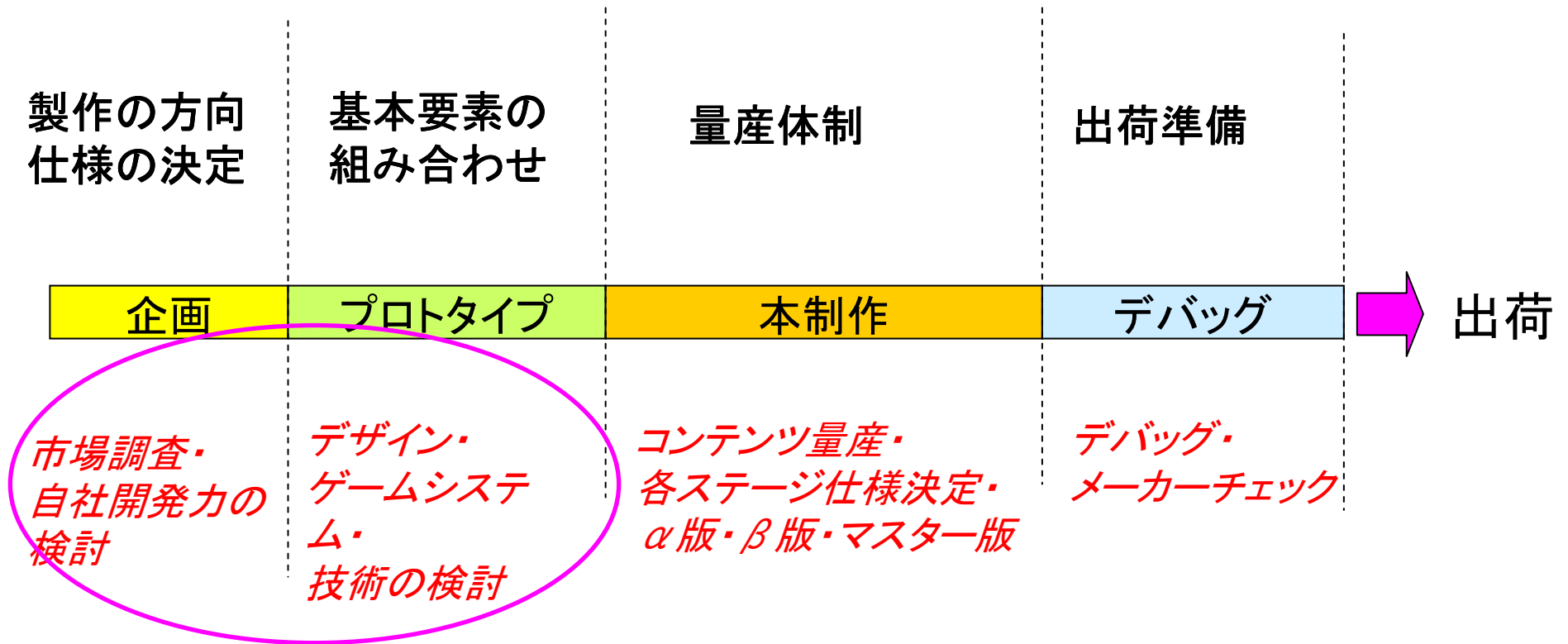


# 現在はゲームコンテンツ制作構造の変革期



基本システムの技術導入の時期(5年に1度)

# 製作プランニング



コンテンツに依存する技術導入のチャンス(タイトル毎、タイトル開発期間は平均1~3年)

各段階でチェックがあり、見込みが無ければ製作中止になることもある。

# ゲーム会社が技術を導入するタイミング

## 長期 プラットフォームの変革期

現在、主にマネージメント、技術サポート部署  
開発工程を効率化するための技術

## 短期 各タイトルの企画、プロトタイプ製作開始まで

常時、ゲームタイトル開発者  
そのタイトルを面白くするための技術

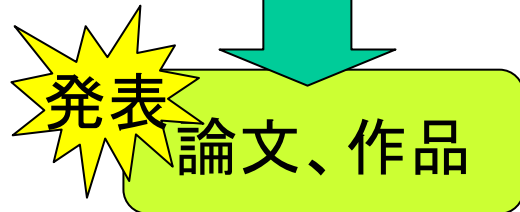
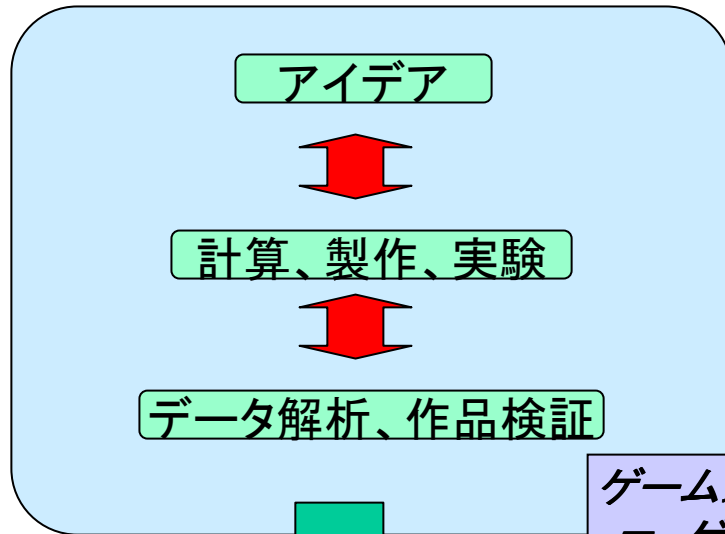
## 第2章

# 企業における ゲーム開発技術の問題点

# アカデミズムとゲーム開発

大学・研究機関・研究者

今までにない、新しい可能性を開く

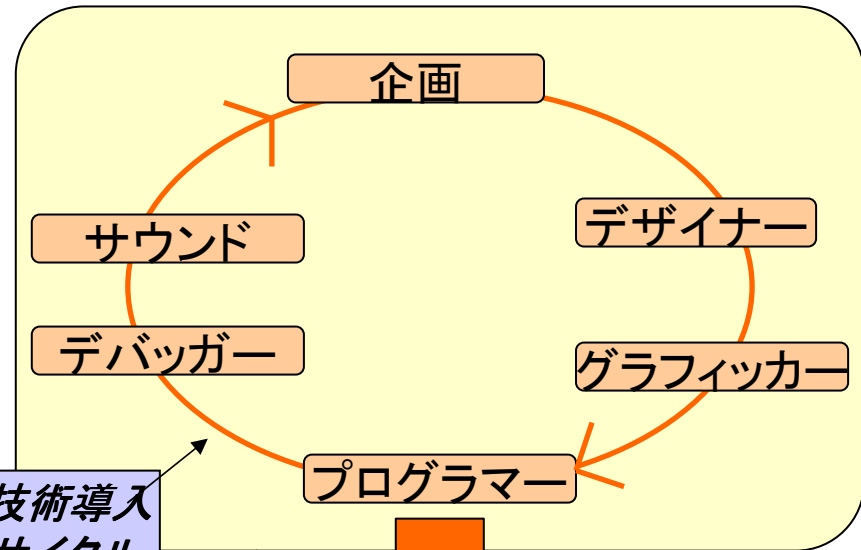


どんな研究を行っているか、ということが  
研究者のアイデンティティー

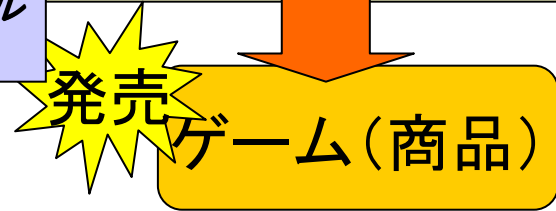
研究至上主義

ゲーム開発企業・開発者

ユーザーを楽しませる



ゲーム製作への技術導入  
= ゲーム製作サイクル  
を変化させること



どんなゲームを作っているか、ということが  
ゲーム開発者のアイデンティティー

タイトル至上主義

# ゲーム会社と技術の関係

(1) 量産システムが一度出来ると大きくは変革しない

一度出したタイトルに載った技術は安心できる  
開発者がノウハウを蓄積している。  
工程を固定化することでゲーム量産

(2) 新しい技術に対しては保守的

実験をしている余裕がそれほどない

時間 : 導入のチャンスは多くない。

人材 : 人が割けない会社が多い。

情報 : 平均的に言って専門的な論文を読まない、読めない。

能力 : 平均的に言って数学、英語力、抽象的思考力の不足。  
ゲームへどうやって活かしたらよいかわからない。

開発に組み込み成功するという見通しが立てられない



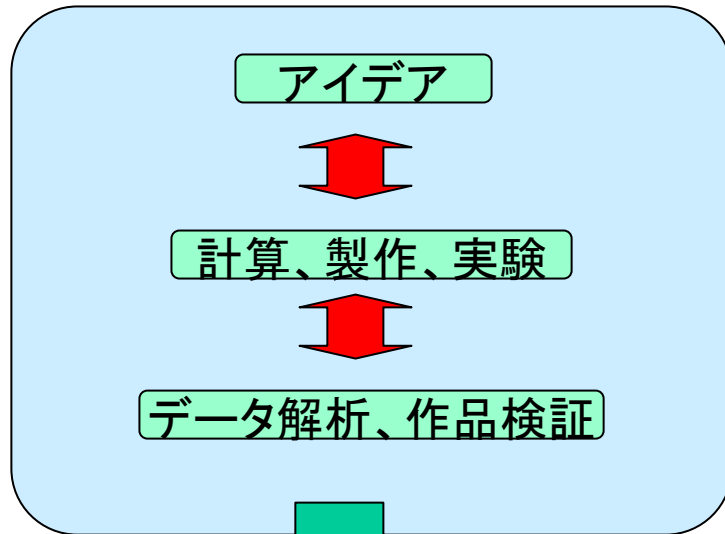
# ゲーム開発者と技術の関係

- (1) 技術者は高卒、専門学校、大卒、院卒、中途採用まで様々。  
技術的バックグラウンドは様々、共通項はプログラミングぐらい。
- (2) 開発ラインにおいて普通に仕事をしていると大学との接触は殆どない。  
タイトルによっては、研究成果を取り入れることもある。[限定的な結びつき]
- (3) 幸運な場合を除いて、大学で行った研究がそのまま役立つことはない。  
ゲーム開発の殆どがルーチンワーク、かつ(超)多忙。20~30の若手中心。
- (4) 企業はたいていの場合「ゲームプログラマー」を育てて行く。  
「エンジニア」「研究者」ではなく「プログラマー」になって行く。  
(プログラマー文化 >> エンジニア文化 >> 研究者文化)  
「新しい挑戦=プログラムレベルでの新しい挑戦」
- (5) 学術的成果と、自分たちのゲーム開発には距離があると思っている。  
大学、大学院での研究との結びつきを持ってない。  
学術的成果を使ったゲーム開発のチャンスが少ない(と思っている)。

# アカデミズムとゲーム開発

大学・研究機関・研究者

今までにない、新しい可能性を開く

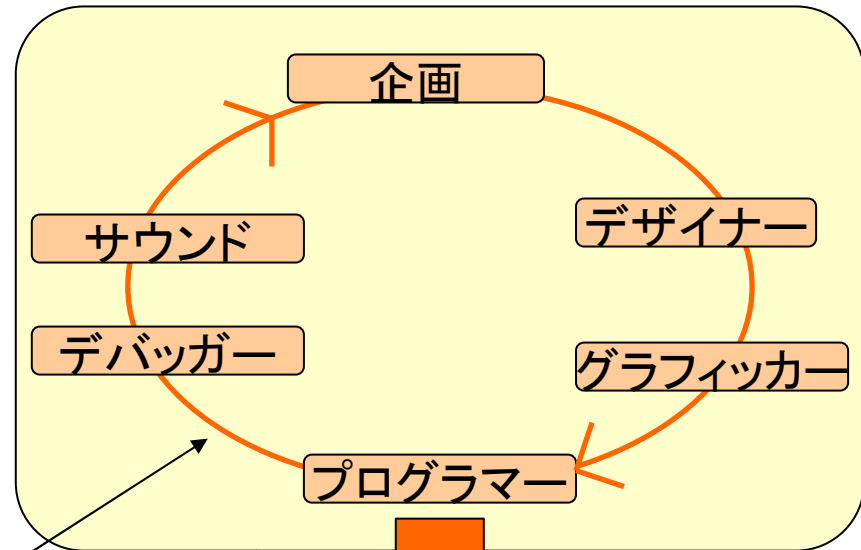


どんな研究を行っているか、ということが  
研究者のアイデンティティー

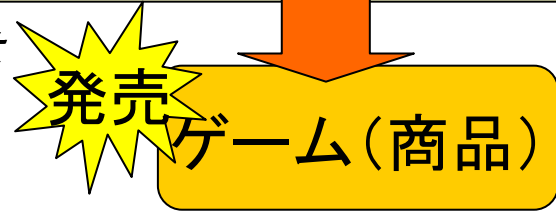
研究至上主義

ゲーム開発企業・開発者

ユーザーを楽しませる



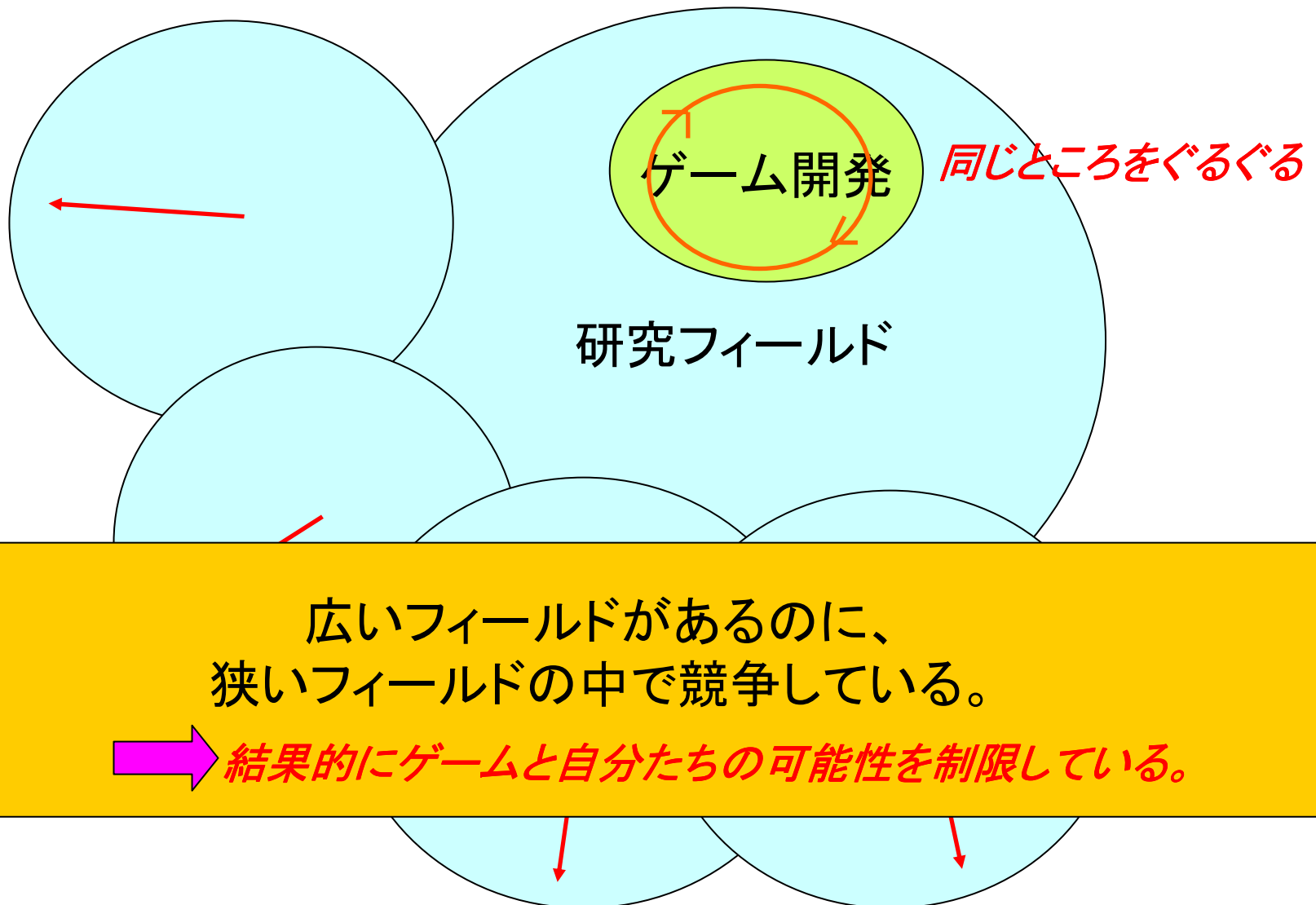
時間が経つとこの輪は  
だんだんと硬直化する  
(ひきこもり)



どんなゲームを作っているか、ということが  
ゲーム開発者のアイデンティティー

タイトル至上主義

# ゲーム開発の現状

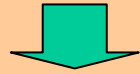


# 第3章

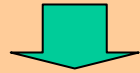
## 研究の役割

## これからのゲーム業界のために必要なこと

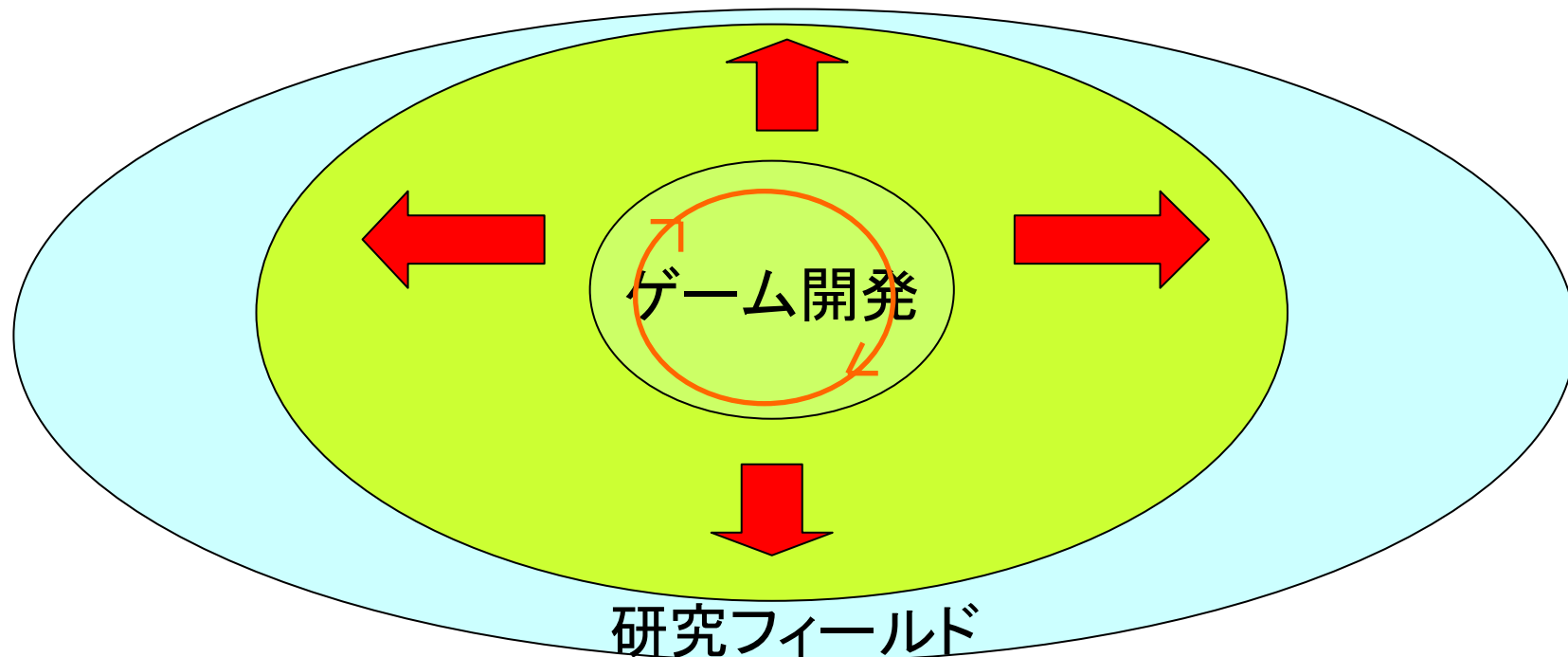
開発者に常にデジタル空間の可能性を提示し続ける。



ゲーム開発をより広い技術的フィールドの中で展開する。

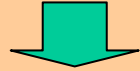


ゲームとゲーム開発者の可能性を最大限引き出す。



研究者・開発者

開発者に常にデジタル空間の可能性を提示し続ける。

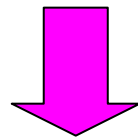


開発者

ゲーム開発をより広い技術的フィールドの中で展開する。



ゲームとゲーム開発者の可能性を最大限引き出す。



新しいゲーム、新しいゲーム開発の流れ

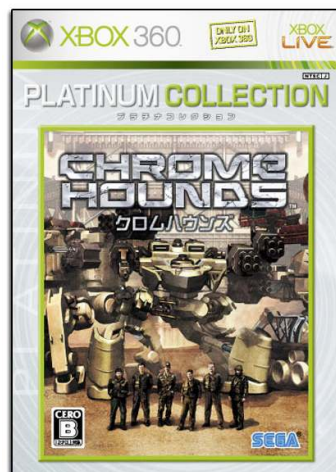
# 人工知能分野における試み

## 「人工知能技術の可能性を見せる」



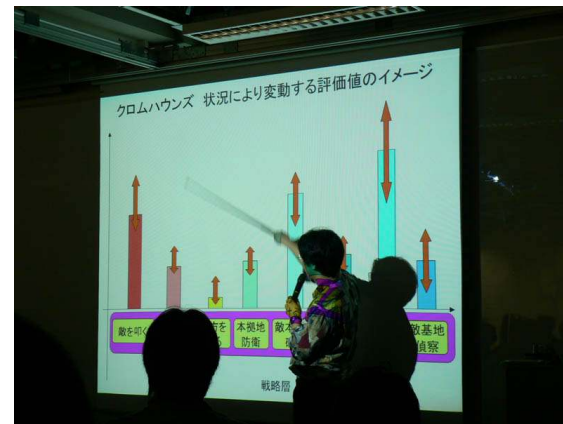
社内AIセミナー  
(週1回2時間、~80回)

基礎技術の紹介と  
ゲームへの応用の議論



開発タイトルにおける  
人工知能技術導入

実際のタイトルで実装



社外AIセミナー・講演  
IGDAゲームAI連続セミナー  
CEDEC, AOGC

ゲームAI技術体系化(全6回)  
ゲームAIテキスト製作  
+  
実装例の紹介  
ゲームへの応用の議論

社内では部分的に成功、日本のゲーム産業全体ではこれから...

# クロムハウন্ズ紹介



ゲームにおける自律型エージェント、  
マルチエージェントを目指して

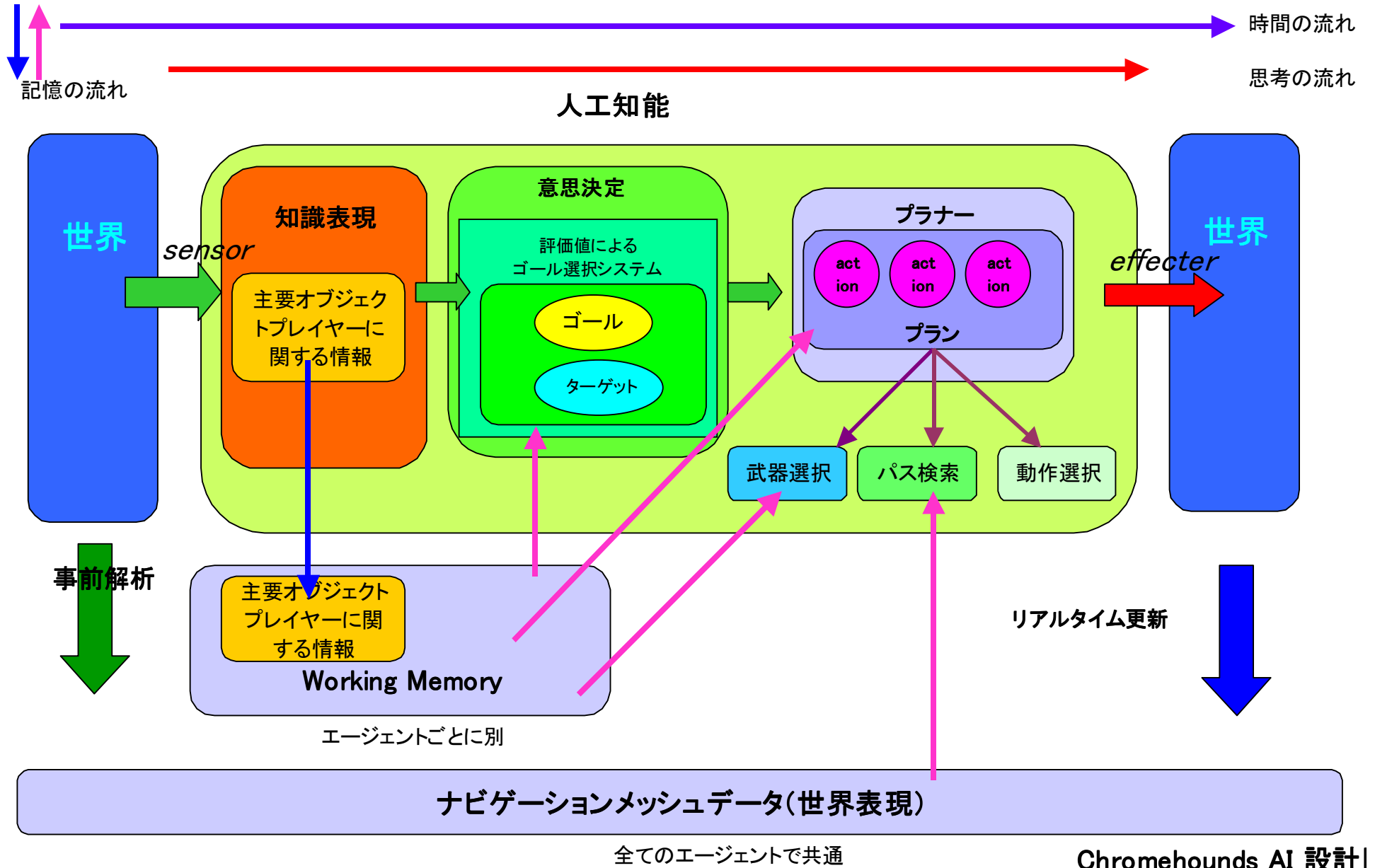
# クロムハウズ紹介 デモ



# クロムハウন্ズAI 設計図

自律型エージェント

# クロムハウন্ズAI 設計図



# ゴール指向プランニング

ゴールを自ら設定して、プランを組む思考

Player 1

GOAL\_THINK, 寿命 -1.000000

GOAL\_CONQUER\_COMBAS, 寿命 43.452222

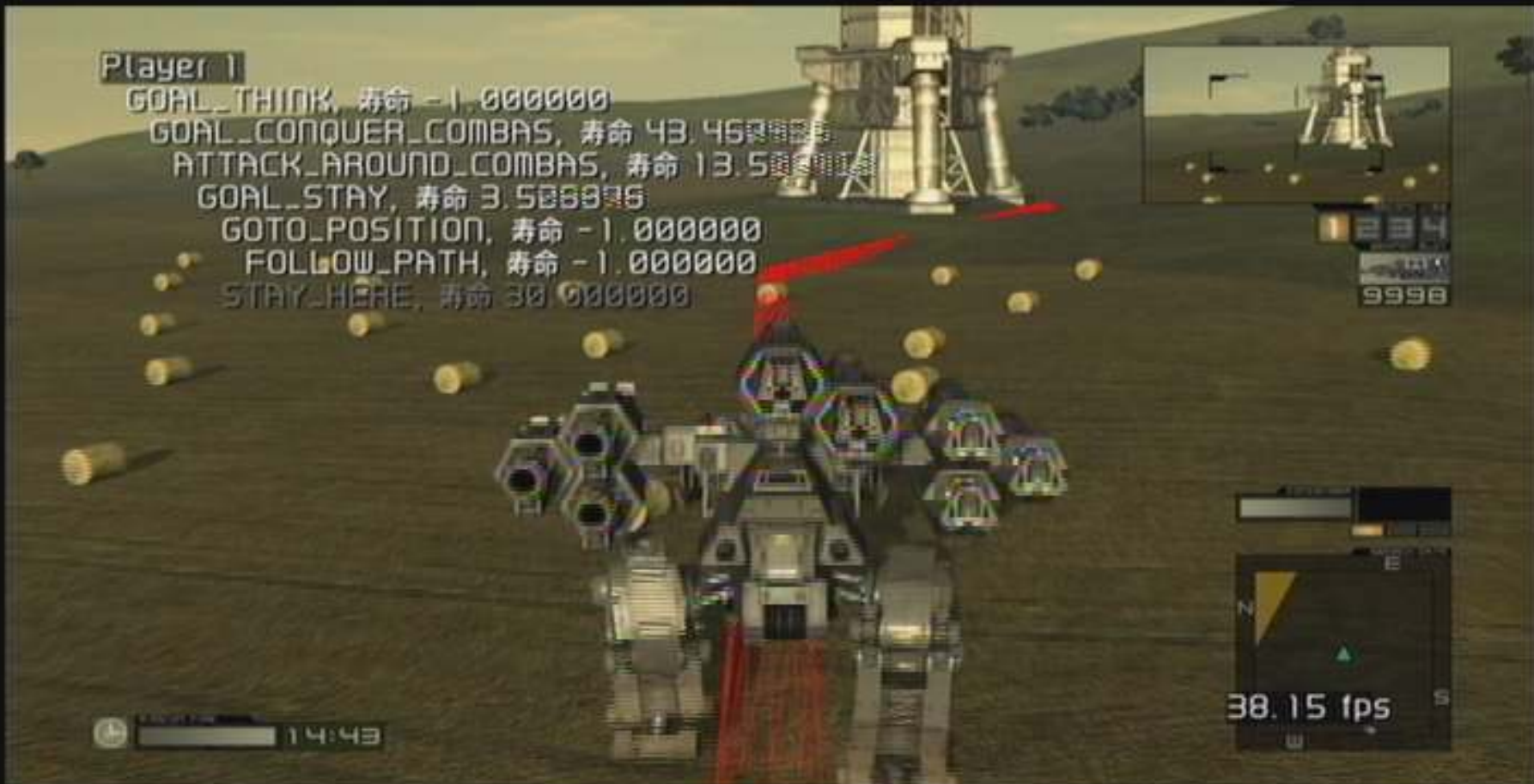
ATTACK\_AROUND\_COMBAS, 寿命 13.500000

GOAL\_STAY, 寿命 3.500000

GOTO\_POSITION, 寿命 -1.000000

FOLLOW\_PATH, 寿命 -1.000000

STAY\_HERE, 寿命 30.000000



# ナビゲーション・メッシュ

移動のための世界表現データ





# ゴール評価値による意思決定システム

自律型エージェントとして完成

Player 3

EVAL\_ATTACK\_TARGET, 0.000000  
EVAL\_CONQUER\_COMBAS, 0.186761  
EVAL\_CONQUER\_BASE, 0.169044  
EVAL\_PROTECT\_TARGET, 0.148441  
EVAL\_RESQUE\_FRIEND, 0.000000  
EVAL\_DEFEND\_MY\_BASE, 0.144628  
EVAL\_SCOUT\_BASE, 0.115344  
EVAL\_TRAVEL, 0.000000  
EVAL\_CONQUER\_BASE\_WITH\_COMBAS, 0.000000  
EVAL\_CONQUER\_MORE\_COMBAS, 0.000000  
EVAL\_DEFEND\_MY\_BASE\_WITH\_COMBAS, 0.000000  
EVAL\_SCOUT\_BASE\_WITH\_COMBAS, 0.000000  
EVAL\_CONQUER\_BASE\_WITH\_COMBAS\_TO, 0.000000

Player 3

GOAL\_THINK, 寿命 -1.000000  
GOAL\_CONQUER\_COMBAS, 寿命 41.062927  
ATTACK\_AROUND\_COMBAS, 寿命 11.122226  
GOAL\_STAY, 寿命 1.129863  
GOTO\_POSITION, 寿命 -1.000000  
FOLLOW\_PATH, 寿命 -1.000000



54.31 fps

# マルチエージェント・システム

エージェント同士が連携する

===チーム 0===

現在のチーム方針：本拠地制圧

本拠地制圧 0.672677

本拠地防衛 0.384698

敵殲滅 0.530446

コムバス占拠 0.231318

===チーム 1===

現在のチーム方針：敵殲滅

本拠地制圧 0.436685

本拠地防衛 0.000659

敵殲滅 0.439338

コムバス占拠 0.206007

Player 4

GOAL\_THINK, 寿命 -1.000000

GOAL\_ATTACK\_TARGET, 寿命 13.553795

GOAL\_ESCAPE, 寿命 13.593799

GOAL\_JOIN\_TARGET, 寿命 13.533296

GOAL\_APPROCH\_TARGET, 寿命 15.808826

GOTO\_POSITION, 寿命 -1.000000

FOLLOW\_PATH, 寿命 -1.000000

🕒 GOAL\_PROTECT\_TARGET, 寿命 175.227051

GOAL\_ATTACK\_TARGET, 寿命 29.848152



# マルチエージェントによる戦闘デモ

自律型エージェント12体による戦闘





9998



11:15





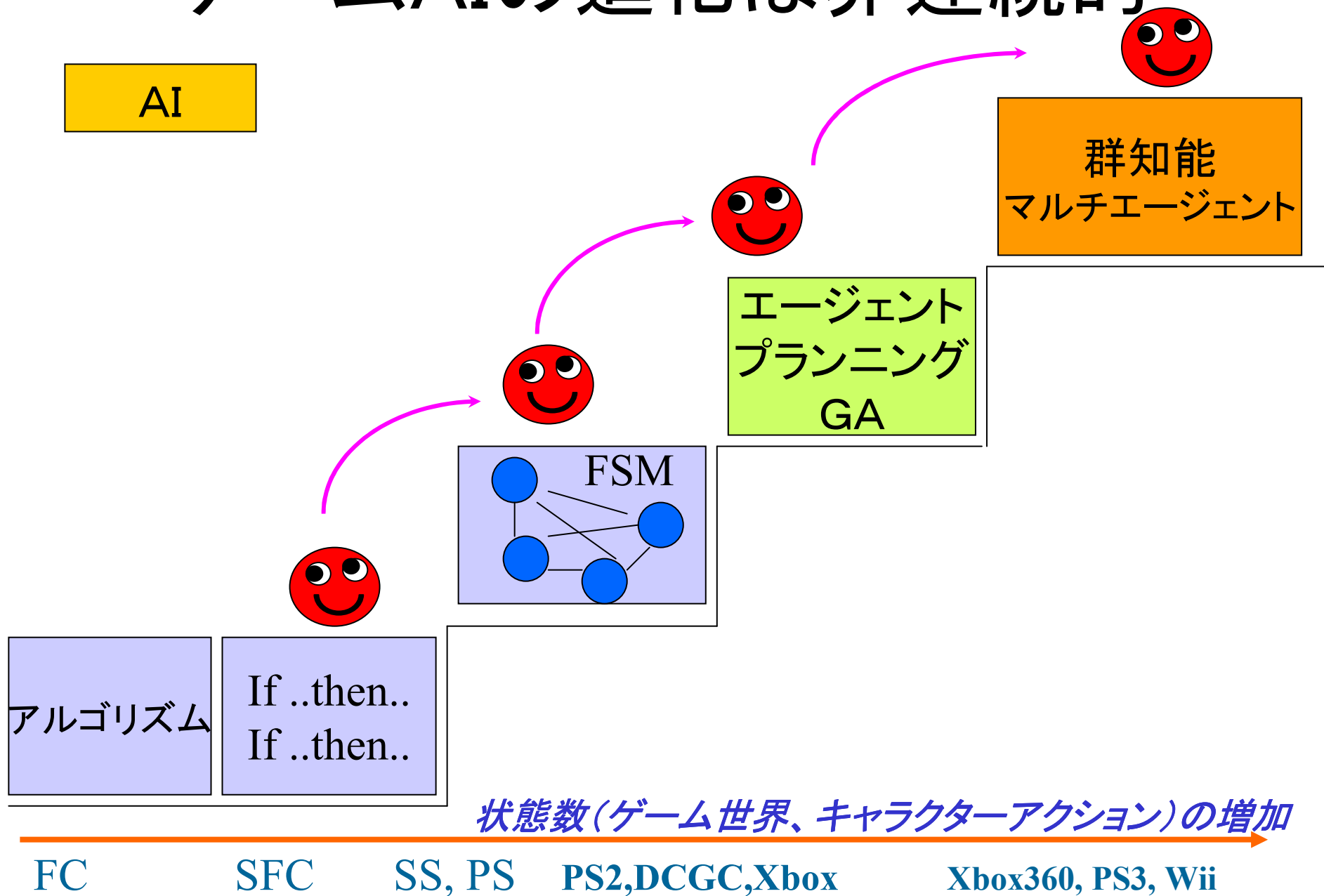
9996  
10000  
10000  
10000



08:07

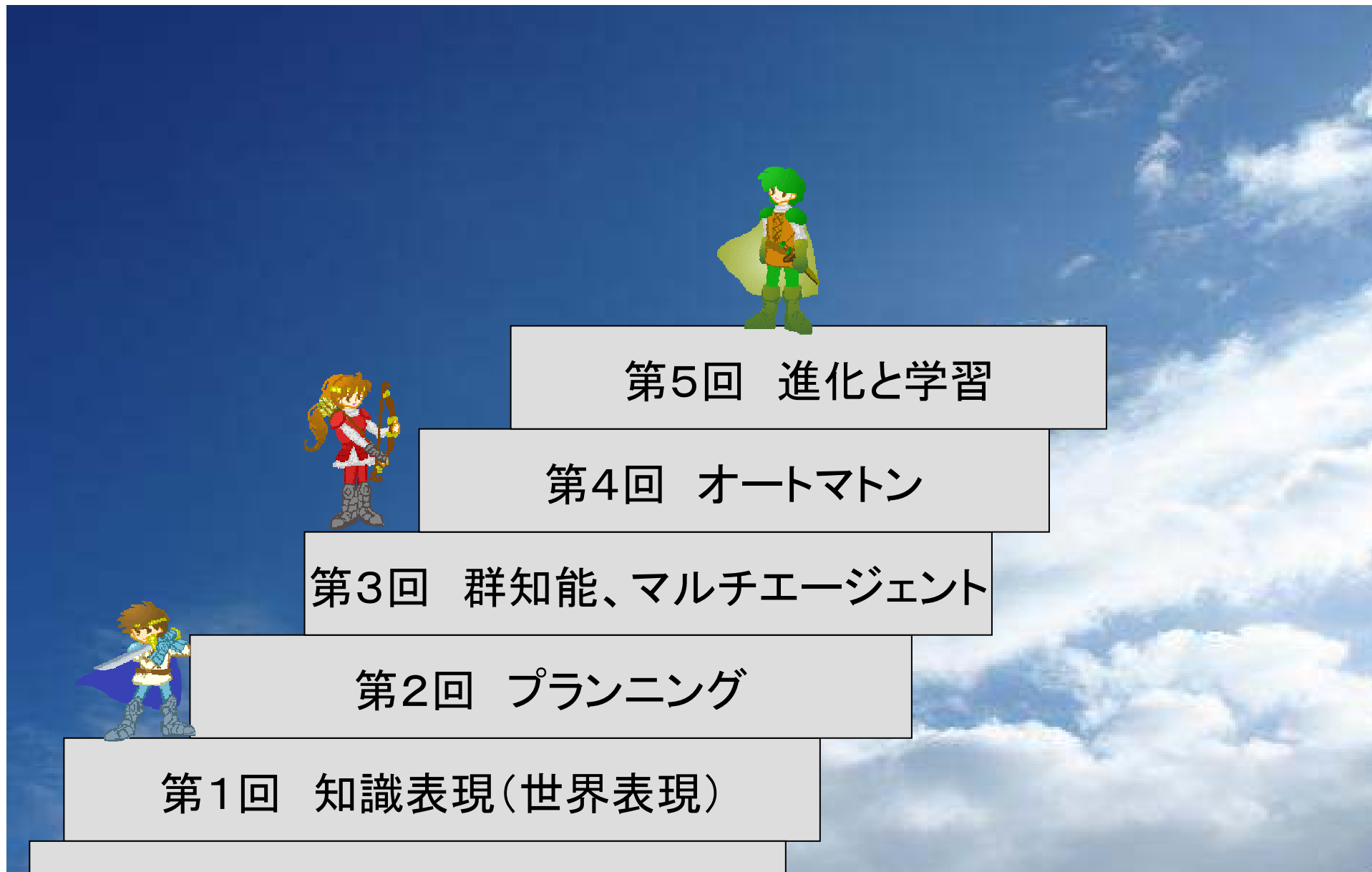


# ゲームAIの進化は非連続的



# IGDA日本 ゲームAI連続セミナー(全6回)

技術的地平を「なるべく遠くまで見せる」そして開発へ...



# 社内、社外セミナーからの教訓

- (1) 技術導入は、個人ではなく開発ラインに対して行うもの。

企画、プログラマー両者に説明する

- (2) 企画はその技術がどうゲームの面白さに関係するかに関心がある。

実際のゲームにおける効果を説明する

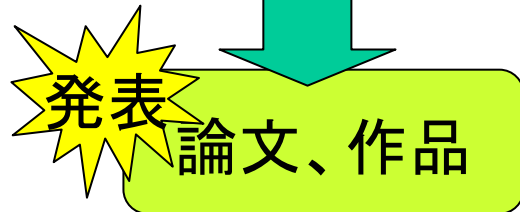
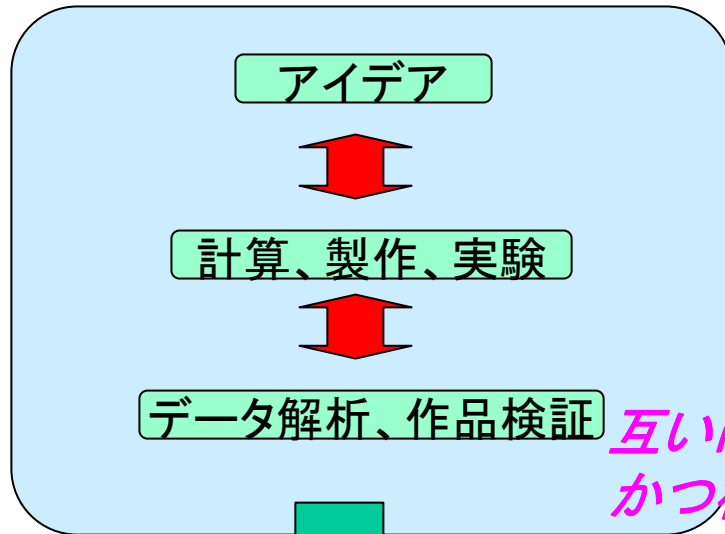
- (3) 新しい技術には不安があり、かつ技術者には導入に際してライン全体を説得する必要がある。

工程の組み方、技術的注意点、チューニングの仕方、デバッグの方法まで解説する

# 研究者と開発者の理想的関係

大学・研究機関・研究者

今までにない、新しい可能性を開く

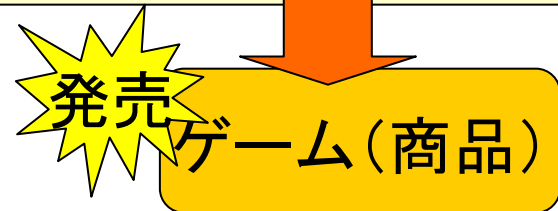
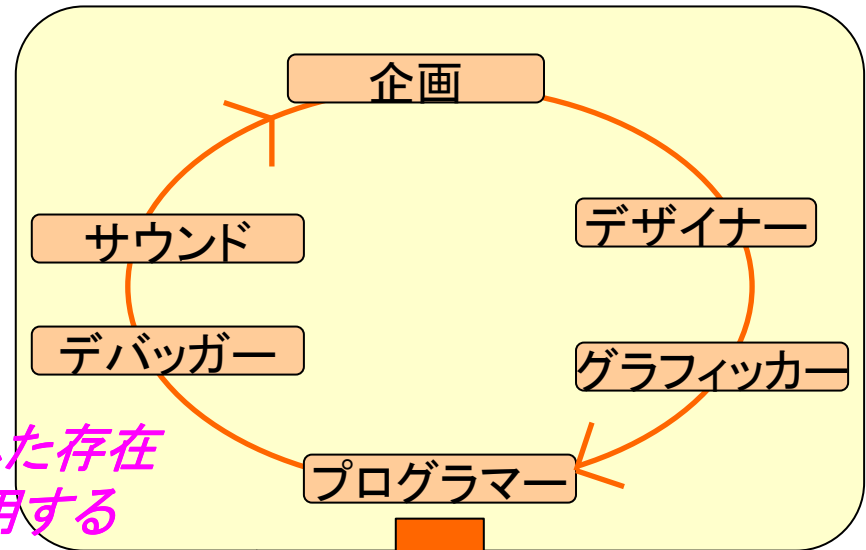


どんな研究を行っているか、ということが  
研究者のアイデンティティー

研究至上主義

ゲーム開発企業・開発者

ユーザーを楽しませる



どんなゲームを作っているか、ということが  
ゲーム開発者のアイデンティティー

タイトル至上主義

# 研究者からのアプローチ

(1) 自分の研究をゲーム開発者にわかりやすく説明すること

ゲーム開発者を驚かす

(2) 自分の専門の分野をゲーム開発者向けに説明すること。

テクノロジーの可能性を見せる

(3) ゲーム開発者と対話すること。

相互作用

研究と開発は独立した存在であるべきだが、  
相互作用を持つことはお互いの仕事の批判となり得る。

# 開発者からのアプローチ

- (1) 自分たちの技術的な開発内容を公開する。

研究側からの批判を受ける

- (2) 新しい技術を取り入れるキャパシティを空ける。

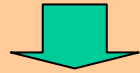
技術的柔軟さを持ち発展性を保つ

- (3) 研究者と対話を持つ。

相互作用

## これができるば...

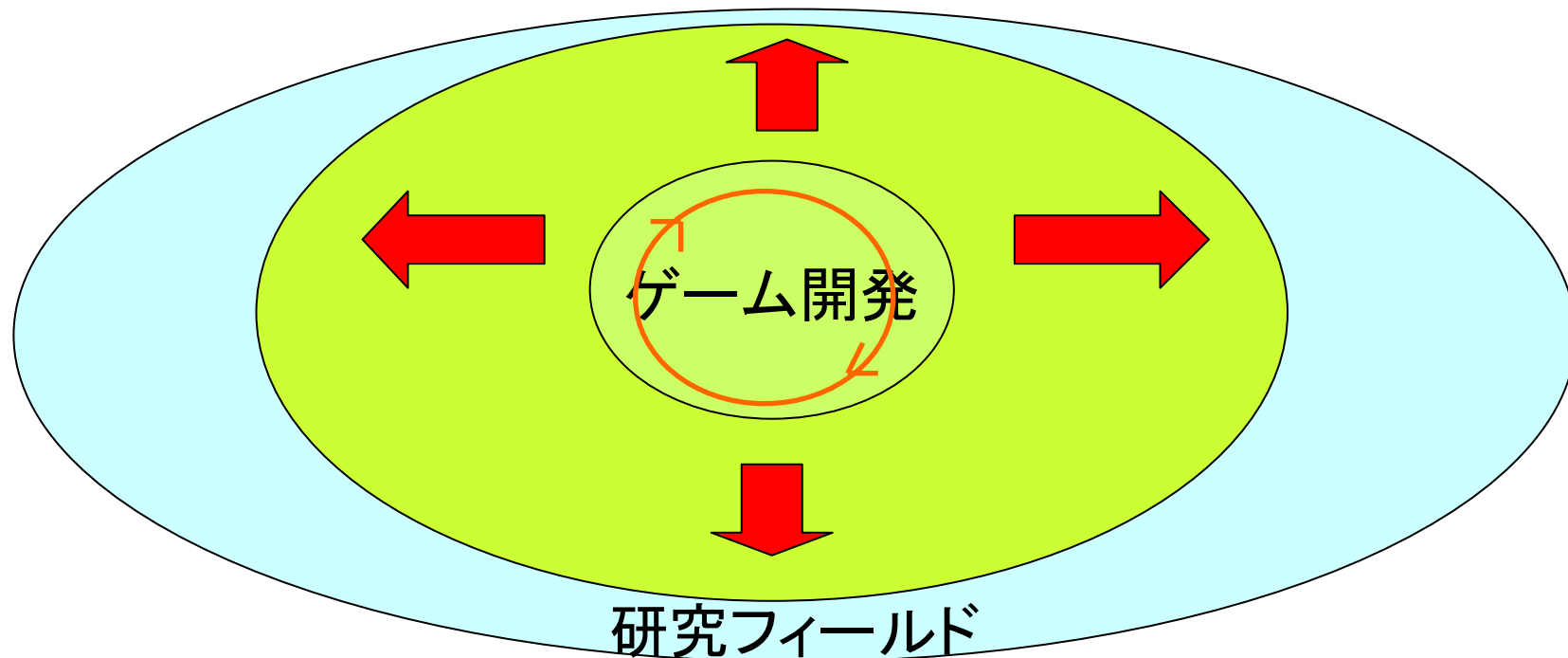
開発者に常にデジタル空間の可能性を提示し続ける。



ゲーム開発をより広い技術的フィールドの中で展開する。



ゲームとゲーム開発者の可能性を最大限引き出す。





# まとめ

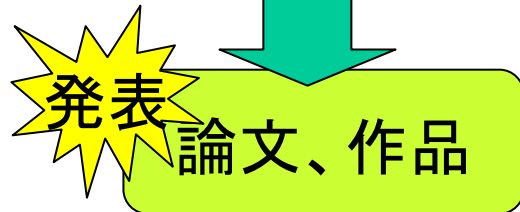
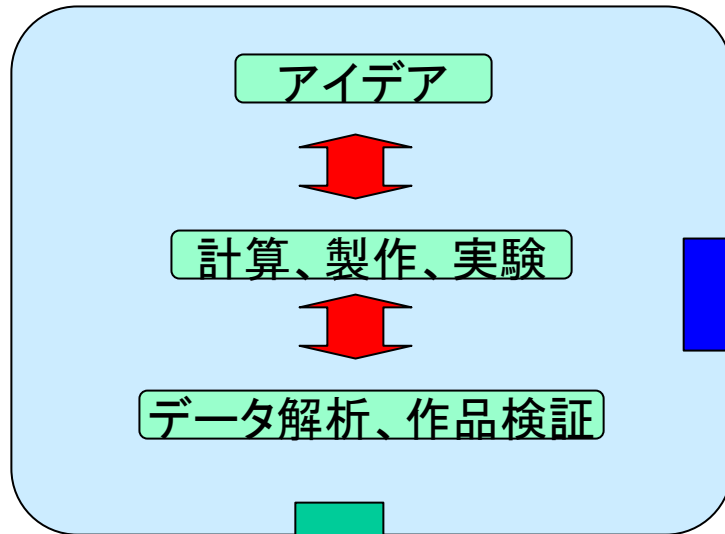
- (1) 企業のゲーム開発は、開発ラインのルーチンワークを単位とし、技術導入は長期的には開発工程のための技術、短期的にはコンテンツに依存する技術が要求される。
- (2) 企業におけるゲーム開発技術の問題点は、開発ラインの中で技術が固定化し、柔軟性を失って行くことであり、これは、ゲーム産業全体で見られる。
- (3) 企業におけるゲーム開発をより広い技術的フィールドにおいて展開するためには、技術研究が切り拓くデジタル空間の可能性を継続して開発者に提示する必要がある。

# 付録： 欧米と日本におけるゲームAI における産学の関係相違

# 欧米におけるアカデミズムとゲーム開発

大学・研究機関・研究者

今までにない、新しい可能性を開く

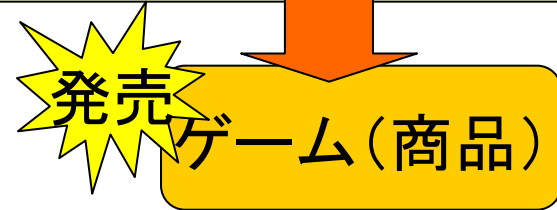
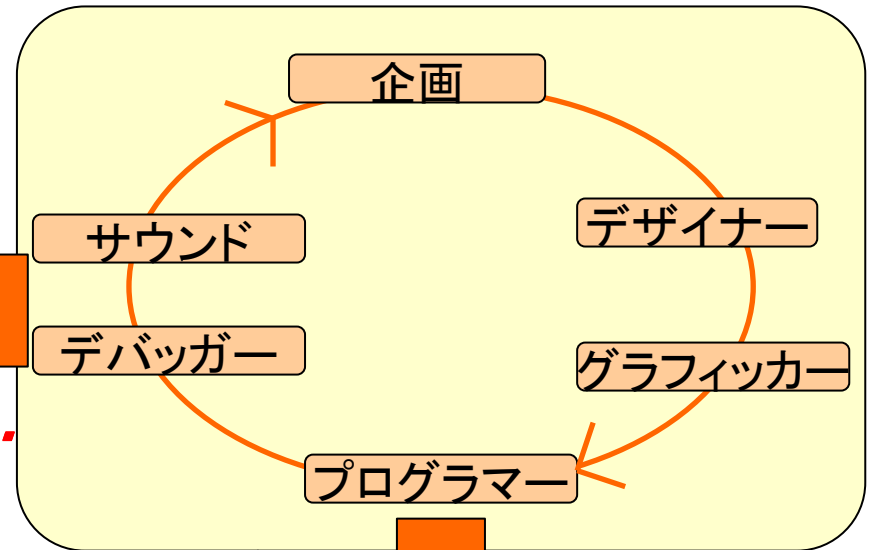


どんな研究を行っているか、ということが  
研究者のアイデンティティー

研究至上主義

ゲーム開発企業・開発者

ユーザーを楽しませる



どんなゲームを作っているか、ということが  
ゲーム開発者のアイデンティティー

タイトル至上主義

# (例) 欧米における産学の例



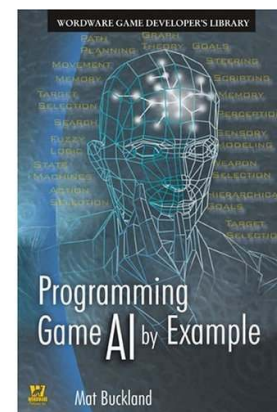
GDC(Game Developer Conference)  
を初めとする大小多数の会議

会議

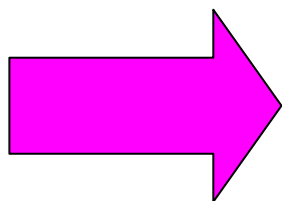


AI Game Programming Wisdom  
Game Programming Gems

論文(記事)集



テキスト



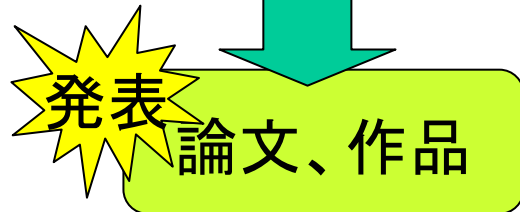
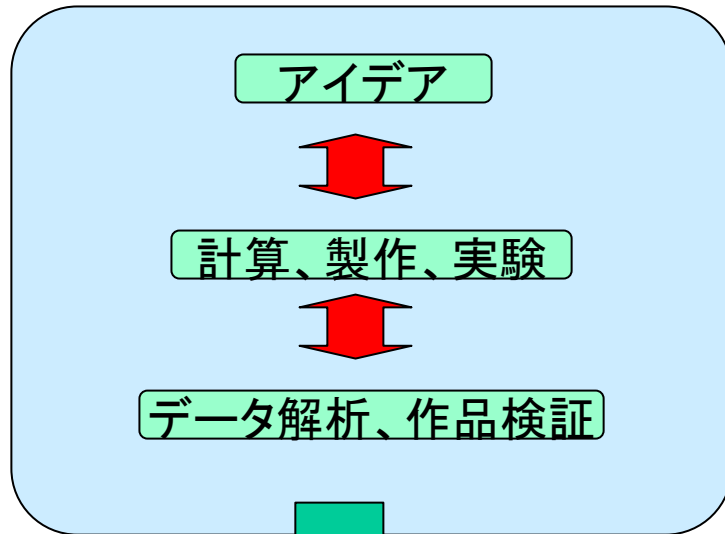
F.E.A.R(MIT)  
Halo2(MIT)  
Killzone

AIの分野における成果物

# 日本におけるアカデミズムとゲーム開発

大学・研究機関・研究者

今までにない、新しい可能性を開く

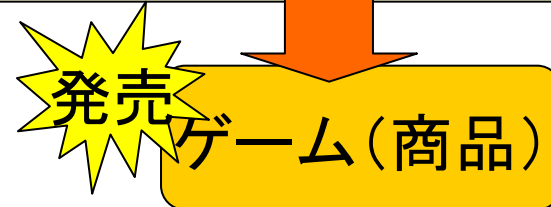
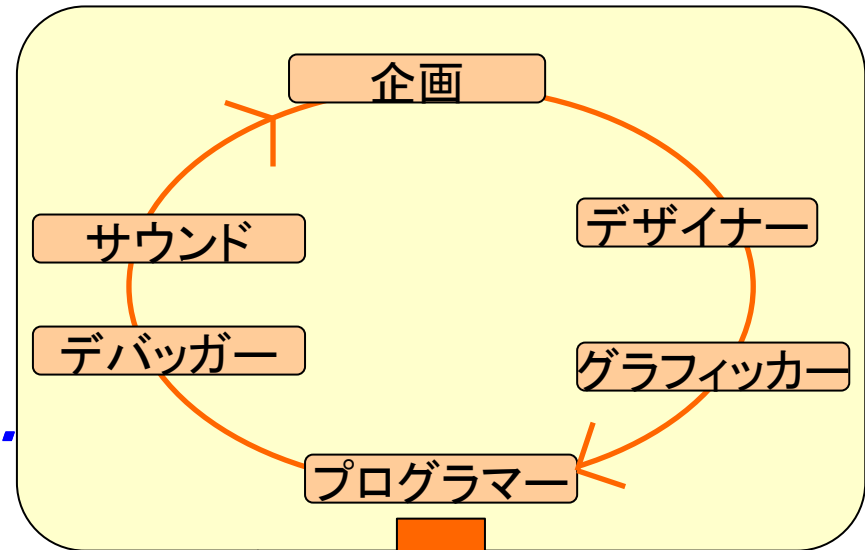


どんな研究を行っているか、ということが  
研究者のアイデンティティー

研究至上主義

ゲーム開発企業・開発者

ユーザーを楽しませる



どんなゲームを作っているか、ということが  
ゲーム開発者のアイデンティティー

タイトル至上主義

情報提示・  
情報提供  
相互批判  
少ない

# (例) 日本における産学の例



CEDEC(CESA Developer Conference)  
IGDA,AOGC

会議

希少

希少

AI Game Programming Wisdom  
Game Programming Gems

論文(記事)集

テキスト

希少

AIの分野における成果物