

# 3Dゲームをおもしろくする技術

## Chapter.1 プレイヤーキャラの技術

### ・ 2Dゲーパイ-を3Dゲームに引き込む技術

#### ・ 職場感あふれるゲームを演出するプレイヤーアクションの技術

- プレイヤーが思ひ通り操作でき感

- プレイヤーとキャラの一體感

e.g. 「GOD OF WAR III」

#### ・ スランジャー-ゲムがあもしろくなる攻撃アクションの技術

- 操作の自動化による初心者でも楽しめる

e.g. 自動ロック、長押しコンボ（GOD OF WAR III）

#### ・ 褐密なプレイヤーアクションを実現する技術

- 簡単な操作でも緊張感と失かないリスクとリターンを伴うアクションの仕組み

e.g. 崖のふちを歩いても落ちない仕組み

「ゼルダの伝説 スカイウォードソード」

#### ・ 脳も体もおもしろがるチャンバラアクションの技術

- 「ゲーム1本駆のリアルさ」や「運動を通じた身体拡張による一体化」も重要

#### ・ ピーロになりきれるプレイヤーアクションの技術

#### ・ フローリングス-ス-ヒーローになれる技術

- アフォーダンス指向ケニアデザイン

- シンプルで簡単な操作性

- 状況に応じたアクションから得られるリアルでクールなゲーム体験

e.g. 「BATMAN: ARKHAM CITY」

#### ・ 口ボットアニメを再現できるプレイヤーアクションの技術

- プレイヤーを重力から解放した操作感

e.g. 「ANUBIS ZONE OF THE ENDERS」

#### ・ 離奇アートになるプレイヤーアクションの技術

- 初心者でも簡単にコンボを出せる・繋げられる

e.g. 「PAYONETTA」

- 防御なし

- ウィンタイン

- 戻西告矢音甲脳システム

#### ・ 何度も再挑戦したくなるプレイヤーアクションの技術

- ハートルの攻防が楽しくなるスタビティの仕組み

- どのくらいの間合い、どのように攻撃や防御

- Strategyによる選択が多い（自由度が高い）、プレイスタイルを引き出す

e.g. 「DARK SOULS」

### 思わず怖くなるホラーゲームのプレイヤー・アクションの技術

- 恐怖を煽る移動アクションの仕組み
  - 働きがんじ不可、背を向けで逃げた、「敵がどちらに近いを確認しつらい」仕組み
  - 体力に対応して移動速度が遅くなります
- 「13.0°レイースキル」が開發されたガンシュー・ティングの仕組み
  - 「精密射撃」のつもりさ
    - 「いかにパンiekを起こさないか」を求められた

e.g. 「biohazard 4」

### 映画のようにリアルなプレイヤー・アクションの技術

- 映画の主人公のドラマ・プレイヤー・アクション（キャラクタ演技）

◦ Context Move

- 文脈に添ったアクション
  - プレイヤーとプレイヤーキャラの「意思・感情」が双方向になる

- どこでもしかみつけたプレイヤー・アクション

◦ 予備動作が見られる

- 自由度の高い戦闘を許してもプレイできる仕組み

e.g. 「アシマーテッド - 砂漠に眠るアランティス」

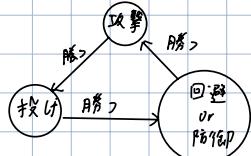
### FPSで見えた体感アクションの技術

- ケーブル体験に没頭できるプレイヤー・アクション

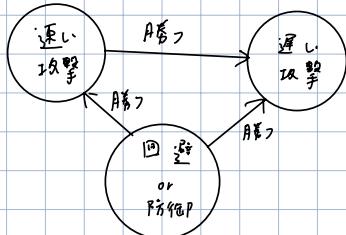
e.g. 「Call of Duty: Modern Warfare 3」

### 「駆け引き」を楽しめるアクションの技術

- 「三すくみ」と「フレーム差から生まれる有利不利」



e.g. 「金棒拳」



角張り e.g. 「DARK SOULS」のスミナ

### 「手触り」が変わったプレイヤーキャラの「旋回」と「振り返り」の技術

- A. 素早く、タイミングで振り返る（素早く振り向いて攻撃できます）

e.g. 「GOD OF WAR II」

- B. 演技のついで振り向きモーションで振り返る（リアルさ）

e.g. 「アシマーテッド - 砂漠に眠るアランティス」、「BATMAN: ARKHAM CITY」

- C. 素早い振り向きモーションで振り返るが、残りに振り返るときのみ、演技のついで振り向きモーションで振り返る（筋道が弱点）

e.g. 「DARK SOULS」、「ゼルダの伝説 スカイウォードソード」

・ ゲームシステムを大きく左右するプレイヤーの「ダメージリアクション」と「無敵」の技術

— ゲームシステムにも影響するダメージリアクションの表現ヒアリテ

◦ ダメージリアクションの大きさX方向が必需

◦ 部位ダメージリアクション

e.g. 2D格闘ゲーム

◦ 強弱度

◦ 蓄積を過ぎるとダメージアクションを再生

e.g. 「DARK SOULS」

— ダメージリアクションの「強さ」の表現



◦ 攻撃の動作 (モーション) に合わせたリアクションが必要

— ダメージリアクションの「方向(向き)」の表現

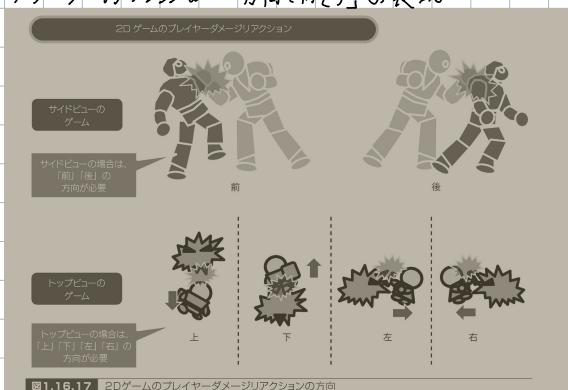


図1.16.17 2Dゲームのプレイヤーダメージリアクションの方向

— ダメージリアクションの「ノックバック距離」

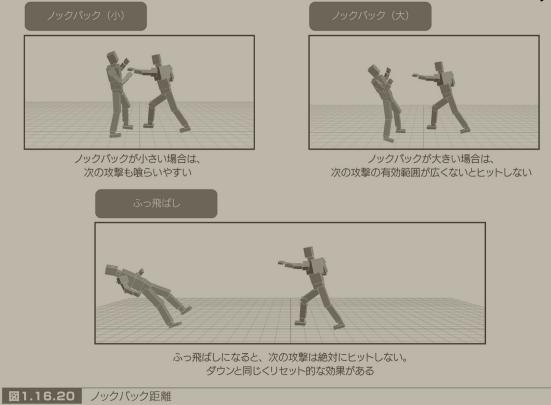


図1.16.20 ノックバック距離

・ 3Dゲームを楽しめるリアクションの技術

— プレイヤリアクションの種類

◦ キャラクターの特徴を表現(演技)する

e.g. マリオは壁やブロックをぶつかっても痛がたりしないリアクション

◦ アクションの官能性と結果を表現する

e.g. スーパーマリオで、速く走りすぎて止まれない(走持ち良き)

◦ プレイヤーのアクションを促す(繰り返しだくなるフックにならない)

e.g. 「スーパーマリオブラザーズ」、ジャンプでブロックを頭突きする時、ブロックが少し跳ね上るが気持ち良い（何度も頭突きしたくなる）

- ・プレイヤーの発見を促す

e.g. バンジョンを探索する場合、隠し通路のそばにきた時に、プレイヤーキャラの顔がその方向に向く

- ・プレイヤーの状態を表現する

e.g. 「ゼルダの伝説」、リアクションとして効果音でアラームを鳴らしています。

最近の3Dゲーム、プレイヤーが低HP時に車両に足を引きずるなどのリアクションがあります

- リアクションにおける「ポジティブなレスポンス」「ネガティブなレスポンス」

- 「高さ」や「方向」が重要なたまりアクション

- ・IKなど

- プレイヤーリアクションと物理シミュレーション

- ・ラグドール (Ragdoll)

## Chapter.2 敵キャラの技術

### ・敵キャラの個性が持つ技術 [Super Mario - 3D Land]

- 「危ない！」と思わせる敵キャラの「外見のデザイン」

e.g. トゲトゲ、三角形

- プレイヤーのアクションを豊かにする敵キャラの仕組み

- ・敵キャラの移動速度が重要なポイント

- プレイヤーにアクションの使い方を「発想」させる敵キャラアクション

e.g. 「スーパーマリオ3Dランド」敵がしつこい攻撃すれば、自分もタスキリオのときに、しつこい攻撃できるとわかる

### ・プレイヤーキャラを圧倒的に強く見えるように演出する技術 [GOD OF WAR III]

- 「間合い」がわかりやすくなる敵キャラの移動アクション

- ・敵キャラがプレイヤーキャラに対して直線的に前後に移動する

- ・敵キャラが強力な突進系攻撃場合、画面に対して横方向に移動させる

- ・敵キャラの左右の移動だけではなく、プレイヤー에게円を描くように移動することで、プレイヤーと敵キャラの距離(間合い)が一定になり、プレイヤーの近距離攻撃がヒットしやすくなる

- ・プレイヤーが操作を立やすくする

・「いつ」「誰が」「どんなタイミングで」「どこから」「どのような攻撃をしてくる」を明確する

- 敵キャラの移動アクションにおける「攻撃しやすい動き」「攻撃しにくい動き」

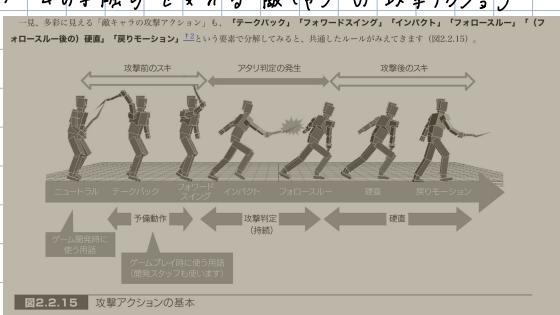
e.g. 地面敵キャラ、常にジャンプする敵、飛行機のようになんて飛び回る敵、壁や天井などにいる敵

- ゲームシステムを左右するプレイヤーキャラと敵キャラの移動スピード

- ・スマッシュゲームの場合、敵キャラはプレイヤーより速い速度で移動します

- ・プレイヤーに敵を選択できる「自由」を与える

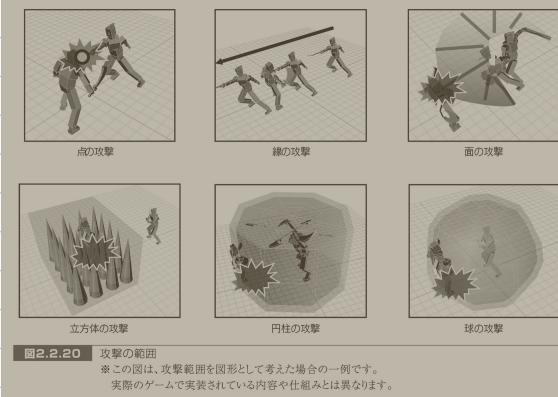
- ゲームの手触りを変える敵キャラの攻撃アクション



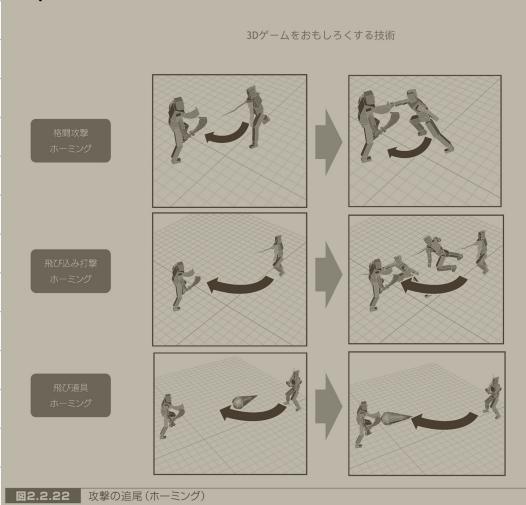
- 敵キャラの攻撃アクションの種類

- ・ 攻撃のリズム
  - ・ カの「カリ」と「抜き」のタイミング
- ・ 攻撃の方向
  - ・ 「上」から「下」
  - ・ 「下」から「上」
  - ・ 「左」から「右」
  - ・ 「右」から「左」
  - ・ 「左上」から「右下」
  - ・ 「右下」から「左上」
  - ・ 「右上」から「左下」
  - ・ 「左下」から「右上」
  - ・ 「前へ(突き)」へ攻撃

- ・ 攻撃の範囲



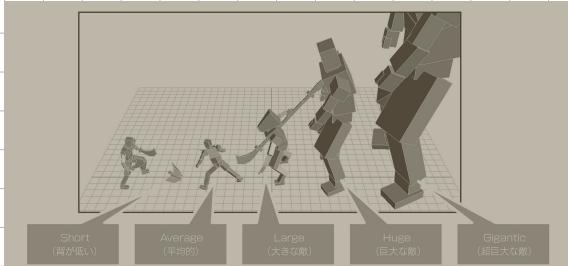
- ・ 有效距離：近、中、遠
- ・ 攻撃の追尾（ホーミング）



スラッシャーゲームのおもしろさは「戦闘における攻防の駆け引き」と「戦闘のリズム感」にあります。ある意味、戦闘は敵キャラとプレイヤーとの「会話（コミュニケーション）」であり、敵キャラの攻撃アクションは「言葉」だと言い換えることができるでしょう。もっとも重要なのは、この敵キャラとの対話において、攻撃アクションを「理解できる（見切れる）」ことで、プレイヤーが成長し（うまくなる・プレイヤースキルが上がる）、達成感を得られることです。

## 一 敵キャラの種類

◦ 大きさ



◦ 動作

- パトローラ (Patroller) : ステージをパトロールするように徘徊する
- チェイサー (Chaser) : プレイヤーを見つけると追いかけてくる
- シューター (Shooter) : 飛び道具を使って攻撃する。また、遠距離型の敵では常にプレイヤーと一定の距離を保とうとする
- ガードマン (Guard) : ゲームのキーアイテムや重要な通路や出口を守っている
- フライヤー (Flyer) : 空中を飛んでいる
- ボンバー (Bomber) : 上空から攻撃してくる
- ブロウワー (Burrower) : 地中に隠れるなど、姿を消して攻撃する
- テレポーター (Teleporter) : テレポートを使って瞬間移動して攻撃する
- ブロッカー (Blocker) : 防御主体の敵キャラ。プレイヤーは防御を崩して敵キャラを攻撃する必要がある
- ドッペルゲンガー (Doppelganger) : プレイヤーと見た目やアクションがそっくりの敵キャラ

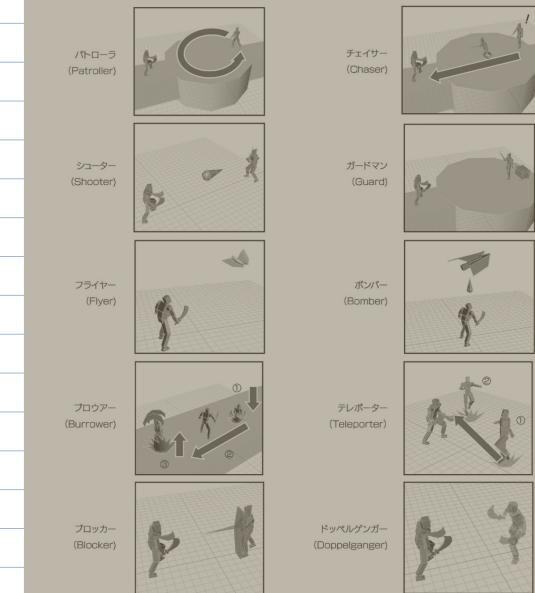


図2.2.24 敵キャラの行動<sup>78</sup>

◦ 復習

- サコ敵
- やボス
- ポス

- 敵キャラで「作り込み」の仕組み

- 複数の要素を持つ敵キャラを組み合わせることで、敵グループに様々な駆け引きを持たせることが重要です
- プレイヤーの判断
  - 攻撃するか
  - 防御するか
  - 回避するか

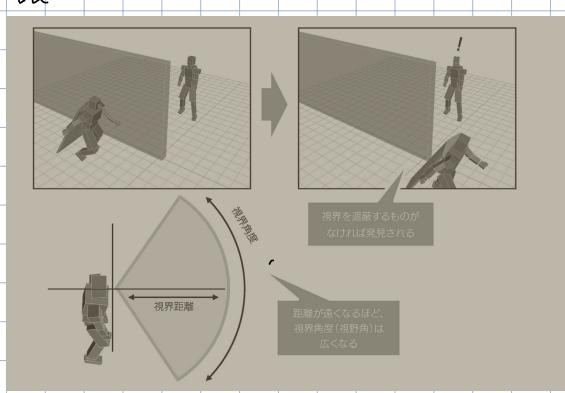
- スラッシュゲームにおける「フレーム差」の仕組み

- 敵が同時に攻撃する(または連続攻撃)かどうか、プレイヤーが反撃できるどうかを決めます

- スラッシュゲームにおける敵AIの仕組み
  - コンバットAI
    - 戰闘全體を管理するAI
- 絶対に倒したくなるボスの仕組み
  - 倒したくなる理由
    - ボスはゲーム進行の大変な障害、脅威、倒さないといけない。
    - ボスは、一見して倒せないようにプレイヤーに思われる必要がある
    - ボスはサコ敵とは違い、プレイヤーの強さを表現するために動作するのではなく、プレイヤーを惹きつけて倒していく
    - ボスはプレイヤーに思われるような動作をする必要がある
    - ボスはプレイヤーに不意をつく
    - ボスには、「特定の武器に弱い」や「攻撃にスキができる瞬間がある」と「弱点」がある
    - ボスは、プレイヤーが成長していることを実感させてくれる
    - ボスを倒すと、大きな達成感、プレイヤーが受け取れる
  - ボスの攻撃
    - 攻撃A（プレイヤーが避けられて反撃もできる攻撃）
    - 攻撃B（プレイヤーは避けられることしかできない攻撃）
    - 遠距離からの回避
      - ボスが回避をして、プレイヤーの緊張感を下げて休ませる
    - 遠距離からの攻撃
      - プレイヤーは避けられることしかできない
    - チャンス
      - ボスの弱点がすぐ現出しないで、プレイヤーが一方的に攻撃できる状態です

#### 一まとめ

- 敵キャラはプレイヤーの感情の受け皿でもあります。
- どんなに数が多くてもチャンバラバトルを実現する技術（ゼルダの伝説 スカイウォードソード）
- 一まとめ
  - サコ敵をどうすれば早く倒せるかの「謎」を持っています
  - ボスは「秘密」を隠しています
  - ボスを倒せるのは、ボスに会うまでのサコ敵の倒し方やレベルデザインにおいて、ボスの「秘密」のヒントを注意深く伏線としてプレイヤーに見せています
- カンフーバトル（格闘バトル）を実現する技術（BATMAN: ARKHAM CITY）
- 一ステルスアクションにおける敵センサーの組み
- 眼



#### ◦ 耳

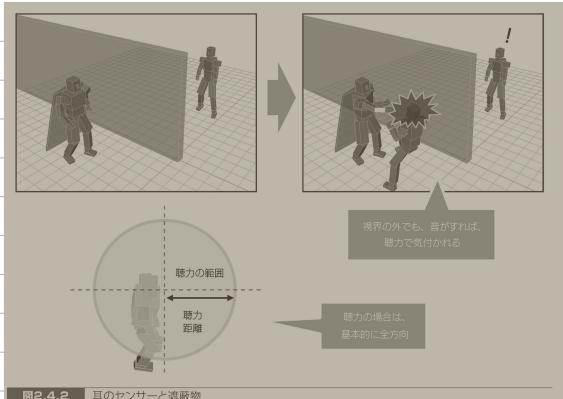


図2.4.2 耳のセンサーと遮蔽物

### - 「恐怖」を感じる敵キャラの仕組み

- 敵の「心拍数」演出
  - 90 BPM: 沈黙
  - 120 BPM: 紧張
  - 140 BPM: 恐怖
  - 40 BPM: 無意言語
- 「アフォーダンス指向」に基づいた敵キャラのデザイン
- 「フリー・フローコンバート」を実現する敵キャラAIの仕組み

### ・ 誰でもロボットアニメ主人公になれる技術

#### ・ プレイヤーが負けても、まだ戦いたくなる技術 (DARK SOULS)

### - 真剣勝負を挑む3つの敵キャラの仕組み

- サコ: 敵1体とプレイヤーの強さが拮抗したバランスで敵キャラが作られている
  - プレイヤーが試行錯誤して倒すことで達成感が味わえる

### - 騎士引退者が染める3つの敵キャラAIの仕組み

- 攻撃の種類のフェイント (Faint)
  - 「攻撃A 振りの遅い技」と「攻撃B 振りの速い技」のテークバック (Pre-swing) が似ている。プレイヤーに勘違いさせる
  - プレイヤーのヒントを作るために、テークバックの動作は「遅い」を付け足すのがいい。
- 攻撃コンボのフェイント
  - 無コンボの攻撃とコンボの攻撃の最初のモーションが一緒
- 移動によるフェイント
  - バックステップやサイドステップなど回避移動をする、それから反撃

### - 敵キャラの「なれぱり」の仕組み

- 敵キャラある程度距離でプレイヤーの進路をやめる
  - 難易度を難易すぎないように

### - 巨大ボスの攻撃が必ずヒットする仕組み

- 近接攻撃
  - 横方向の攻撃をする
    - 斜め方向の攻撃をヒットする方法
      - IK: 上半身や肩を回して、プレイヤーに攻撃をヒットするように姿勢を調整
      - 向きをホーミング
      - アタリ判定を大きくする (VFX使用)
- 距離による各攻撃アクションを行なう

- ・「近接」、「近距離」、「中距離」、「遠距離」

#### 一まとめ

- ・「なぜ敵の攻撃がヒットしたのか？なぜ死んだのか？」という理由を明確にプレイヤーに伝えることが重要
- ・プレイヤーを反撃方法を思い浮かべさせて、もう一度挑戦したくなる

#### ・**プレイヤーに恐怖を感じさせる技術**

##### 一まとめ

- ・恐怖を感じたら負けです。
- ・心を静めて的確に敵を排除していく冷静さが、プレイヤーに求められます

#### ・**熱い金属性が体温下げる技術**（アンチャーテッド：砂漠に眠るアラベスク）

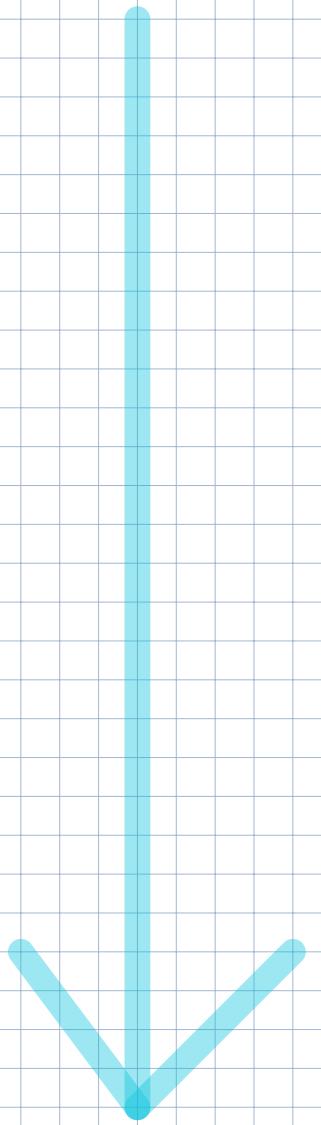
##### 一まとめ

- ・レベルデザインと密接にリンクした、人間的な感覚を持つ敵キャラAIにより作り出された「戦場のリアル感・緊張感」にある

#### ・**様々な敵キャラAIの技術**

##### 一まとめ

- ・「何がゲームの勝敗を左右するのか？」、「プレイヤーをどのように行動させたいのか？」（または「楽しさ」）
- ・そして「ゲーム進行の評価」と「ゲームの思惑」をゲームデザイナーが深く設計していれば、よりゲームAIの動作も明確になる。



# 3D Game Note

- プレイヤーに恐怖を感じさせる技術
- プレイヤーを興奮させる敵キャラのリアクション技術
  - 3D表現でさらに進化した「ダメージリアクション」
    - 「ヒット状態を明確にする」
      - e.g. BATMAN: ARKHAM CITY
    - 「敵キャラの足を止める」
      - e.g. BAYONETTA
    - 「次に繋がるプレイヤーの攻撃の状態を変化させる」「プレイヤーに最大のチャンスを作るダメージリアクション」
      - e.g. GOD OF WAR III
    - 「戦闘の締めを気持ち良く終えられるダメージリアクション」
      - e.g. ゼルダの伝説 スカイウォードソード
  - 打たれ強さも表現できる「よろけ」
    - 「ダメージ蓄積よろけ」(HP派手な表現が必要)
      - e.g. DARK SOULS 「強靭度」
    - ゲーム的な確実な手触りを実現する「ヒットストップ」
      - インパクトより直後リアクションが映す「ヒットストップ」をした方が痛たそうに見える
    - プレイヤーへの報酬「死亡リアクション」
      - 敵キャラ死亡はただ消えるではなく、残酷な表現にするか、美しく綺麗な爽快感あふれる表現にするかはゲーム次第ですが、死亡リアクションは「達成感の余韻を楽しむ間」として必要になります

## • レベルデザインの技術

- 何度も遊びたくなるレベルデザインの技術(スーパーマリオ 3Dランド)
  - うまくなるほど、もっとジャンプしたくなるレベルデザインの仕組み
    - レベルデザインを作る場合「こういう風にプレイヤーが遊んでくれたら、この爽快感をあじわってもらえるに違いない」という誰もが通るであろう「ゲームプレイの本筋」をイメージしながら設計します
    - 「プレイヤーがここでこんなことをして、じっさいにそれが試せて、どんなリアクション（または報酬）があったらプレイヤーは喜ぶかな？」という「ゲームプレイの脇道」まで想定してレベルデザインができるようになれば、初心者から上級者まで、とことんやりこめるゲームになる
    - マリオのように「おもしろいから、このアクションをつかってみたい！」とプレイヤーに自発的に思わせるレベルデザインは、ちょっと高度な方法ですが、プレ

イヤーに「自由な遊び」の面白さもたらしてくれる

- テンポとリズムが楽しいレベルデザインの仕組み
  - ゲームにおいてレベルデザインは、マップの形状や難易度だけを作っているだけでなく「ゲームのテンポとリズム」、言い換えれば「プレイヤーを気持ち良くするテンポとリズム（グループ）」を作っているのです
- チャレンジとギミックの難易度
  - 数え切れないほどテストプレイを行い、最も気持ち良く感じるテンポやリズムをみつけるため調整を何度も繰り返します
  - 「移動速度」や「ジャンプ力（高さと距離）」を決めてからレベルデザインに入ります
- 思わず極めたくなるレベルデザインの仕組み
  - 「ゲームループ」が必要
    - インタラクティブループ
      - 最も小さいなゲームループは、「観察する、考える」「プレイヤーの操作」「プレイヤーキャラのアクション」「ゲームからのリアクション（またはリターン）」の四つのステップからなるループです
    - e.g. スーパーマリオ 3Dランドのゲームループ
      - 覚え：ゲームのルールを学習する場所
      - 遊び：学習したアクションを、いろいろ試して遊ぶ場所
      - 応用し：「覚え」「遊び」で試したアクションを応用する場所
      - 極める：これまでに覚えたアクションを使いこなせる場所
- 手に汗握るアクションを引き出すレベルデザインの仕組み
  - プレイヤーを「悔しい！」と思わせる仕組み
    - プレイヤーが焦ってミスをします、失敗させる（期待、緊張感）
    - 失敗の原因を分かりやすく伝える
  - 「偶然の発見」が生まれるレベルデザインの仕組み
    - 隠し要素
- プレイヤーとの信頼関係を築くレベルデザインの仕組み
  - 開発者がプレイヤーがプレイする姿を想像しながらのレベルデザイン
- 思わず誰かに話したくなる「体験のレベルデザイン」の技術(GOD OF WAR III)
  - レベルデザインに組み込まれているもの
    - ストーリー
    - 物語（Narrative）
    - ダイアグラム（エリアレイアウト、レベルダイアグラム）
    - テンポ、リズム
    - 世界観
    - マップデータ（ゲーム空間）

- インタラクション
- 探索要素
- 戦闘
- カメラデータ
- 遊びを充実させるインタラクション：「ルート探索」
  - 袋小路
  - ちょっとしたブロック
  - エリアブロック
  - ショットカット
  - 完全分岐（ハブ）
- 「濃密」な遊び体験できるレベルデザインを煮込む技術（ゼルダの伝説 スカイウォードソード）
  - 頭で地図を思い描ける
    - 方向性がわかる方法
      - ランドマーク
  - もっと先へ進みたくなるレベルデザインの仕組み
    - お金、アイテム、宝箱、イベント（報酬）
    - ゴール（目的地）の可視化
  - プレイヤーアクションを楽しくなるレベルデザインの仕組み
    - 自由に思ったことが試せるレベルデザイン（内発的な遊びの面白さ×小さいな発見）
      - 木や草を切れる
  - まとめ
    - プレイヤーに「もうちょっと頑張ればクリアできるんじゃないかな？」と思わせる仕組みが、このゲームのレベルデザインにはあるのです。まさに、「プレイヤーの力を信じている発見のレベルデザイン」です
- オープンワールドで自由に飛び回れるレベルデザインの技術（BATMAN: ARKHAM CITY）
  - 「自由度」と「緊張感」が両立するオープンワールド
    - 地面が危ない、空中は安全
  - オープンワールドをおもしろくする「ミッション」と「探索」の仕組み
    - 目的
      - 目的地まで移動
      - 指定した敵を倒す
      - 指定したキャラ、場所、アイテム、情報などを探す
      - 指定したキャラ、場所、アイテムなどを守る
      - 情報を集めて推理し、謎を解く
    - 障害

- 特定のアクションを駆使して、障害を乗り越えるか排除する
  - 敵キャラ
  - ギミック
  - トラップ
  - 建物、ダンジョンの探索
  - 障害なし
- 制限
  - 数（または回数）
  - 時間
  - 指定したポイントの通過
  - 制限なし
- ハイスピードロボットバトルを実現するレベルデザインの技術 (ANUBIS ZONE OF THE ENDERS)
  - レベルの作成方法
    - グレーボックスで作成
    - デティールを追加
- プレイヤーだけの冒険を実現するレベルデザインの技術 (DARK SOULS)
  - 悔しいけれど、もう一度挑戦したくなる「初見殺し」の仕組み
  - 手動カメラのメカニクス特性を活かすことで、プレイヤーから「観察力」を引き出すレベルデザインになっているのです
    - じっくり観察すれば見抜ける
    - トラップに引っかかるても回避できる
    - 回避できなくても1回だけなら死なない
    - うまく使えば敵を倒す武器にもなる
  - プレイヤーを飽きさせない探索の仕組み
    - アイテムの光
      - 行くためにおける試行錯誤の面白さをあじわってもらえる
    - ものが壊れる
    - 血痕、サイン（オンラインゆるいコミュニケーション）
  - プレイヤーの疲れを癒すレベルデザインの仕組み
    - 現在地と目的地の把握
      - エリア入口から次の目的地が見えるようにする
      - ショットカットを用意する
      - 篠火
  - 自由に戦術を組み立てられるレベルデザインの仕組み
    - 見える敵の配置と見えない敵の配置
    - プレイヤー主導のレベルデザイン

- 観察して、考えて、試せる
- まとめ
  - 観察できるレベルデザイン
  - プレイヤーが思わず考えたくなるレベルデザイン
  - プレイヤーがそれを実行できる自由度の高いレベルデザイン
- 「ホラー」と「アクション」を両立したレベルデザイン技術 (biohard 4)
  - 「恐怖のループ」とレベルデザイン
    - プレイヤーの感情を引き出すには、プレイヤーの心が動く「シチュエーション」と「インタラクション」が必要です
    - 不安にさせる
    - 最悪の事態を想像させるイメージの提供
    - 恐怖の出来事
    - 行動
  - 不安を演出するレベルデザインの仕組み
    - 先の見えない
    - 閉鎖感
    - 音
    - 影
    - 死を予感させるシンボル（死体、刃物）
- 映画を超える「体験」を実現するレベルデザインの技術（アンチャーテッド：砂漠に眠るアトランティス）
  - 緊張感を削がない「移動のためのレベルデザイン」の仕組み
    - 落下リスク
    - 床も壊れる
  - 「プレイヤーの物語」を作るレベルデザインの仕組み
    - Narrative Drives Gameplay
      - Gameplay
      - Grounded world
      - Art
      - Story
      - Pacing
      - Scenes
      - Conflict
- その他のレベルデザインの技術
  - 失敗を許すレベルデザイン、許さないレベルデザイン
    - 許容感とゴール達成感のバランス
  - 変化するレベルデザイン

- 障害物オブジェクト
- マップパッチ

## • アタリ判定の技術

- キャラクターのアタリ判定の技術
- キャラクターの攻撃アタリ判定の技術
- キャラクターとマップのアタリ判定の技術

## • カメラの技術

- 3Dゲームと3Dカメラの技術

- 3Dカメラの基本
  - フィックス
  - ドリー
  - パン（ヨー）
  - ティルト（ピッチ）
  - ロール
  - ズームイン、ズームアウト
  - ドリーイン、ドリーアウト
- カメラのレンズ特性
  - FOV
    - 狹める：高速感、緊張感
  - DOF
  - Lense Flare
- 眼の特性
  - HDR
- カメラの高さ
  - 俯瞰
    - 客観的状況を把握
  - 目高
  - あおり
    - インパクト、強い迫力
- やってはいけないカメラの表現
  - カメラの約束
    - 30度ルール
      - 30度以下：カメラの移動に見える
      - 30度以上：カットが変わったに見える
    - イマジナリーライン（対話線）
      - 位置関係を分かるようにイマジナリーラインを超えない

- 高さ・距離感の表現
  - 対象物
  - 影
- 酔わないカメラ、酔いやすいカメラ
  - 酔いやすいカメラ
    - 短い間隔の「縦揺れ」
      - 対策：間隔を長くする、揺れを少なくする
    - 左右の高速振り向き（特にFPS）
      - 対策：左右回転速度を落とす
    - 画面点滅
    - フレーム数低下
- 2Dと3Dを融合したカメラの技術（スーパーマリオ 3Dランド）
  - 2Dマリオのように遊べるカメラの仕組み
    - 平行カメラ
    - 横、上、斜め
  - 見やすい3D立体映像の仕組み
- カメラ操作の要らないカメラメカニクスの技術（GOD OF WAR III）
  - プレイヤーの見やすい位置へカメラが移動する仕組み
    - 自動追従カメラ
    - レールカメラ
      - 臨場感
    - 定点カメラ
      - 客観感
    - バトルカメラ
      - 斜め上：全体見える
  - 敵の攻撃が見えるバトルカメラの仕組み
    - 敵AIとカメラと連動
- 自然にいろいろなものが見えてくるカメラの技術（ゼルダの伝説 スカイウォードソード）
  - 気がつけば美しい景色が見えるカメラの仕組み
    - 坂によって自動ティルト制御
- ロボットアニメを再現するカメラの技術（ANUBIS ZONE OF THE ENDERS）
- 自動的にプレイヤーの背中を追いかけるカメラの技術（DARK SOULS）
  - カメラ操作を必要としない移動カメラの仕組み
    - プレイヤーの前進・後進移動によりカメラが追従する
- ホラー映画の中に入り込むカメラの技術（BIOHAZARDシリーズ）
  - 気づけば後ろに誰かがいるカメラ

- 操作しない限りカメラは正面向きに直します、後ろ見えないように
- 洞窟の中でカメラが近く
- 激しいバトルはカメラが引く
- **TPSのカメラの技術** (アンチャーテッド・砂漠に眠るアトランティス)
  - TPSカメラ操作と自動避け
- **FPSのカメラの技術** (Call Of Duty: Modern Warfare 3)
  - 自然なカメラ移動の実現
    - カメラ操作縦横の比率は1：2