

# 生態系の崩壊：終末戦略ゲーム「森時輪」開発報告

## ——Unity エンジンによる技術実践と設計考察

---

提出日：2025.4

Author:

名前：YICHENG DONG

[unchengd@gmail.com](mailto:unchengd@gmail.com)

## 1. 作品の概要

21 世紀初頭以来、世界全体が前例のない課題に直面しています。科学技術の急速な発展と社会の大きな変化により、自然災害はより頻繁に発生し、より破壊的な被害をもたらすようになりました。地球規模の気候変動や生態環境問題がますます深刻になるにつれ、環境保護と持続可能な開発に対する国民の意識は徐々に高まっています。

しかし、従来の教育方法では、エコシステムの複雑さと脆弱性を直感的に理解できないことがよくあります。人間として、私はこれに深く感動し、それをインスピレーションとして「もりときわ | Eco Chronicle」を制作しました。このゲームを通じて、プレイヤーが自然災害下における人間社会の小ささや脆さを鳥瞰的に観察できるようになることを期待しています。このゲームの目的は、ゲーム化されたアプローチを通じて、プレイヤーが生態学的バランスの重要性を体験し、人間の活動が自然環境に与える影響を理解し、自然と人間の発展のバランスを見つけることを学べるようにすることです。このゲームは単なる娯楽製品ではなく、プレイヤーが環境保護について考え、行動するように促すように設計された教育ツールでもあります。

「フォレストクロニクル」は、生態系のバランスを保つことを目的としたシミュレーションゲームです。プレイヤーは「生態系管理者」の役割を演じ、仮想の森林地帯で資源を管理し、施設を建設し、環境汚染により変異した人間のミュータント（オーク）に抵抗しながら、自然災害や人類の発展のニーズに対応します。このゲームは RTS スタイルのリソース管理システムを採用していますが、目標は従来の「征服」から「共生」に移行しています。

ゲームは「基礎的生存」時代、「エコロジー・クライシス」時代、そして「究極の災害」時代の 3 つのラウンドに分かれています。最初の時代は、優れた自然環境が保たれた比較的平和な時代です。プレイヤーは家を建てたり森林を植えたりすることで、次の時代に備えて[生態学的健全性]を向上させることができます。第二の時代は、生存スキルと人口増加の時代であり、プレイヤーはミュータントに対処しながら家を建て、防御を強化します。この段階では生態学的健全性についてのヒントはなく、プレイヤーは自分で判断する必要があります。3 番目の時代は大災害の時代であり、プレイヤーは火山の噴火や洪水などの災害から中核地域を守り、魔法使いの予言を使用して事前に計画を立てる必要があります。

ゲームを制作する過程では、実際の事実とゲーム体験を考慮して、[環境フィードバックの仕組み]に特に注意を払いました。プレイヤーの行動（伐採や建設など）は、土壌の質や水質汚染などの環境指標に直接影響を及ぼし、生物の生存や地域の生態系に影響を与えます。同時に、[戦略的な深さ]もあります。災害に対する人間の理解は一朝一夕で形成されるものではありません。このゲームの究極の目標は、生物多様性、資源の持続可能性、そして人間の幸福の完璧なバランスである「生態学的黄金時代」を達成することです。

技術の選択に関しては、開発プロセスをスピードアップさせる優れた豊富なプラグインライブラリ（植生生成ツールや気象システムテンプレートなど）と、技術サポートを提供する活発なコミュニティを理由に Unity を選択しました。

## 2. 制作手順

「まずゲームプレイ、次にコンテンツ」という原則に従って、まずゲームの核となる要素とメカニズムを特定しました。このゲームは、「限られたリソースの下でのバタフライ効果」を中心に展開されます。プレイヤーは村の基盤（家屋や農地を含む）を築き、最初の自然災害（干ばつなど）に抵抗し、「生態学的健康」指標を通じて開発のバランスをとる必要があります。計算式は次のとおりです。

$$\text{生態学的健康度} = (\text{森林面積} \times 0.4) + (\text{人口} \times 30 / \text{住宅数}) \times 0.6$$

このメカニズムは、プレイヤーがリソースの割り当てと生態学的フィードバックの微妙な関係を体験できるように設計されています。たとえば、過度な森林伐採は森林面積の減少につながり、それによって生態系の健全性が低下し、ひいては人口増加や資源生産に影響を与えます。

今後、このコアメカニズムを中心に制作順序が展開され、「基本サバイバル」の時代、「エコロボット部」の時代、そして究極災害の時代に合わせて、ゲームの世界観、システム、コンテンツが段階的に構築されていきます。

### マップと派閥の作成

まず、図 1 に示すように、各時代ごとに固有のマップとメインの配色を作成し、カスタマイズします。地形ツールを使用して、多様な地形を生成し、森林、平原、山などの資源配分エリアを分割します。その後、派閥を作成し、各派閥に固有の建物、ユニット、ミッション、制限を割り当てます。特に

NPC 派閥については、インスペクターを通じてその行動を完全に制御し、さまざまな難易度を設定して、NPC との各戦闘でユニークな体験を提供できるようにすることができます。



図1 時代ごとのメインカラー

### リソースシステム開発

各派閥ごとに異なるタイプのリソースを作成およびカスタマイズします。これらは、家の建設、ミッションの開始、ユニットの作成の基礎として機能します。リソース収集者は、一定量が収集されると、自動的にリソースを収集したり、建物に保管したりできます。さらに、十分なリソースを集めた派閥に報酬を与える宝物オブジェクトがマップに追加され、ゲームの探索の楽しさと戦略性が向上します。

### 建物とユニットの作成

さまざまな建物を作成し、それぞれが派閥の異なるタスクを実行します。建物は、健全性や建設ステータスを追加することでさらにカスタマイズでき、現在の健全性ステータスを表示して、ゲームへの没入感を高めることができます。各派閥にはマップ上に独自の境界があります。境界線によって定義されたエリア内で、派閥は資源を開発し、建物を配置して独自の勢力圏を形成することができます。

### ユニット作成

ユニットの作成に関しては、家の建設、リソースの収集、リソースの生成、他の派閥の攻撃、他のユニットの回復、敵ユニット同士の敵対、他のユニットのテレポートなど、さまざまなタスクを完了するために複数のタイプのユニットを設計します。

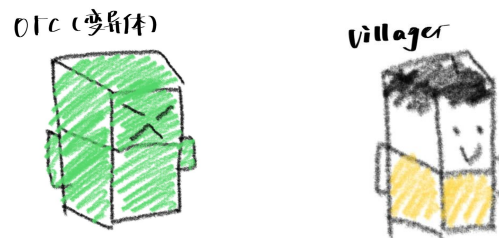


図2 ユニットスケッチ(部分)

## UI デザイン

ユーザー インターフェイス (UI) は、明確な情報フィードバックと便利な操作エクスペリエンスを提供するように設計されています。図 3 に示すように、タスク パネル、リソース パネル、一時停止メニュー、ツールヒント メニュー、およびホバーしたときに表示されるヘルス バーが含まれています。現在の時代のゲームプレイに関するヒントが画面の左下隅に追加され、プレイヤーが素早くナビゲートできるようにマップのサムネイルが右下隅に配置され、食料、木材、建築材料の量、人口規模、生態学的健康状態など、現在の状態を示すさまざまな指標が左上隅に配置されます。このレイアウトにより、プレイヤーは常にゲームの重要な情報を把握し、賢明な決定を下すことができます。

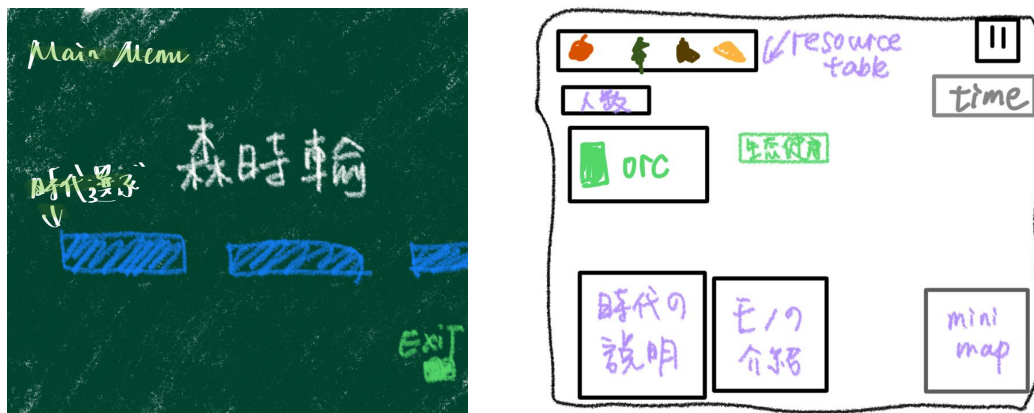


図 3 UI スケッチ

## 3. 制作物紹介

ゲームのゲームプレイは、リソース管理システムと 3 ラウンドの段階的なチャレンジから理解できます。



図 4 3 つの時代からなるメインメニュー

### 3 ラウンドの段階的なチャレンジ

ラウンド	名前	ターゲット	能力のロックを解除
第1 ラウンド	基礎的生存	ゲームの遊び方を学ぶ	植樹等
第2 ラウンド	エコロジー・クライシス	基本的な生活施設の建設	住宅の建設、人口分布など
第3 ラウンド	究極の災害	究極の災害から身を守る	生態学的障壁



図5 「基礎的生存」時代スクリーンショット

### リソース管理システム

リソースタイプ	入手方法	コア目的
木	植付	汚染軽減
食品	太陽光の下でランダムに生成される	人口維持
家々	2 を押して構築する	人口圧力を軽減する
生態健康値	数式計算	プレイヤーへのヒント



## 「エコロジー・クライシス」の時代



図6 「エコロジー・クライシス」時代スクリーンショット

3 ラウンドの構造では、各ラウンドの目的、ロック解除可能な要素、課題を詳細に説明し、プレイヤーに新しいツールと課題を提供しながら難易度が徐々に高くなるようにする必要がありました。

## 4. 考察

このゲームの制作過程を通して、ゲーム開発における「ゲームプレイが先、コンテンツは後」という原則の重要性を深く実感しました。設計の初期段階では、生態系の健全性のバランス、リソースの管理と割り当てなど、コアとなるゲームプレイとメカニズムの構築に重点を置き、その後のコンテンツ開発の強固な基盤を築きました。同時に、ゲーム開発はゲームのプレイアビリティとバランスを確保

するために継続的なテストと調整を必要とする反復的な最適化のプロセスであることにも気付きました。さらに、インスペクターを通じて NPC の行動を制御したり、AI の難易度を調整したりするなど、設計目標を達成するためにツールとテクニックを効果的に使用方法も学びました。これらのテクノロジーは開発効率を向上させるだけでなく、ゲームの柔軟性と拡張性も強化します。

ゲームの制作意図を実現するために、次の重要な問題を解決する必要があります。

ゲーム メカニクスのバランス: エコシステムの健全性、リソースの管理と割り当てなどのコア メカニクスが相互に調整できるようにして、特定のメカニズムが強すぎたり弱すぎたりして、ゲーム全体のバランスに影響が出るのを回避します。対策としては、大量のテストとデータ分析を通じてメカニズムのパラメータを継続的に調整・最適化し、最高のゲーム体験を実現することです。

AI 行動の多様性と制御可能性: NPC 派閥の行動をより多様かつ制御可能にするために、AI 関連コンポーネントをさらに開発および最適化し、さまざまな難易度とゲームの進行に基づいて、よりインテリジェントで合理的な決定を下せるようにする必要があります。解決策は、AI の動作ツリーと決定ノードを増やし、開発者が調整できるパラメーターとオプションをさらに提供することです。

複雑なシステムの統合とテスト: ゲームには、天候システム、ウィザードの予言メカニズムなど、複数の複雑なシステムが含まれています。これらのシステムの統合とテストは大きな課題です。解決策は、モジュール型開発アプローチを採用し、各システムを個別に開発およびテストし、その後統合テストを実施してシステムの安定性と互換性を確保することです。

### 第三時代の問題分析と改善方法

第三時代の建設は期待通りには完了しませんでした。その主な理由としては、出来事の原因の複雑さ、気象システムの多様性、魔法使いの予言メカニズムの深い統合などが挙げられます。これらの要素が織り交ぜられることで、ウィザードの予言メカニズムとプレイヤーの意思決定の相互作用など、開発プロセス中に多くの予期せぬ課題が発生しました。

考えてみると、試すことのできる改善方法はいくつかあると思います。



簡素化とモジュール化: まず、第3時代の複雑なシステムを簡素化およびモジュール化し、イベントの原因、気象システム、ウィザードの予言のメカニズムを独立したモジュールに分解して、個別に開発およびテストします。これにより、開発の複雑さが軽減され、開発効率が向上します。

段階的开发: 段階的开发アプローチを採用し、最初にコアシステムの開発を完了し、その後、他のシステムを徐々に追加および統合します。たとえば、最初にイベントシステムの基本的なフレームワークを完成させ、その後、複雑なイベントロジックを徐々に追加します。まず気象システムの基本機能を実装し、その後気象の種類や効果などを徐々に追加していきます。

## 5. 感想

ゲームが徐々に完成していくにつれ、環境保護というテーマがゲームデザインの細部にまで浸透しているだけでなく、プレイヤーの体験にも鮮やかに反映されていることを実感しています。生態学的健全性の核となるメカニズムにより、プレイヤーはあらゆる決定において、リソース管理と生態学的バランスの微妙な関係を直接感じることができます。プレイヤーが短期的な利益のために森林を過度に伐採し、生態系の健全性が低下し、それが人口増加や資源生産に影響を及ぼした場合、この即時のフィードバックメカニズムは間違いなくプレイヤーの生態系保護に対する意識を高めます。

制作過程においては、プレイヤーがゲームを楽しみながら生態系保護について深く考えることができるよう、複雑な生態系とゲームの仕組みをどのように組み合わせるかを常に考えていました。AIの難易度を調整し、NPCの派閥行動を制御し、多様な天候システムを設計することで、現実的で変化に富んだ生態環境をシミュレートし、プレイヤーがゲーム内で生態保護の緊急性と重要性を体験できるようにしました。

制作プロセス全体を振り返ると、教育ツールとしてのゲームの強力な可能性を深く実感します。それは単なる娯楽ではなく、知識や価値観を伝える効果的な手段でもあります。このゲーム制作を通じて、ゲームデザインのスキルや手法を学んだだけでなく、生態系保護に対する理解と知識も深めることができました。

コースの内容を理解し、ゲーム制作を完了することで、ゲームデザインの基本原則とテクニックを習得しただけでなく、生態学的保護の重要性とゲームにおけるその革新的な応用についての理解も深め

ることができました。コース内のどのプロジェクトも課題に満ちていますが、こうした課題が私に学びと探求を続ける意欲を与えてくれます。

将来的には、ゲームと環境保護の交差点を探求し続け、より多くの環境に関する知識と概念をゲームデザインに取り入れていきたいと考えています。つまり、このコースでは貴重なゲームデザインの知識とスキルを学べただけでなく、生態系保護についての理解と認識も深めることができました。先生の懸命な努力と丁寧な指導のおかげで、ゲーム制作の喜びと楽しさを体験し、ゲーム開発の道を進み続けることができます。