

下水王国

中川彰利 Akitoshi Nakagawa

キーワード ゲームフィケーション、下水処理、生物処理、標準活性汚泥法

概要



ゲーム「下水王国」のタイトルロゴ

下水道分野では専門性の高度化が進む一方、若年層の関心の低下が人材確保・技術継承の課題となっている。これらの背景を踏まえ、下水処理の仕組みを体験的に理解できる学習的価値を備えたゲーム「下水王国」を開発した。社内アイデアコンテストを契機として、多部門の知見と外部ゲーム開発会社の技術を組み合わせ、DO管理・返送汚泥量の調整といった運転管理の基本操作をゲーム内挙動に反映させる仕組みを織り込んでいる。さらに、実在の微生物の特性を反映したキャラクター設定によって専門性と娯楽性の両立を図った。本作は、運転管理操作とゲーム内挙動を対応させることで、因果関係を体験的に把握できる構造を備え、下水処理の要点理解を促すものとなっている。

1 まえがき

下水道は、安全で衛生的な生活環境を維持し、公共用水域の水質保全を支える重要な社会インフラである。しかし、下水道の高度化・老朽化対策の重要性が高まる一方で、国土交通省が実施した2017年の「下水道に関する意識調査」及び2023年の「ニーズに応える広報の手段」によると、若年層の多くは下水道に対し「関心がない」・「イメージが良くない」と回答している。これらは、下水道分野に携わる人材の確保が難しくなる一因と考えられ、今後の維持管理体制・技術継承に影響を及ぼすおそれがある。また、下水道施設の高度処理化やデジタル化の進展によって必要とされる専門性は年々高まっている。社会として下水道を正しく理解し、その役割や価値を認識してもらうことは、技術者育成の基盤として不可欠である。しかし、下水道は一般市民にとって

日常的に触れる機会が少なく、専門性が高い分野である。そのため、効果的かつ継続的に機能する伝達手法が十分に体系化されていない。この課題に対し、当社では“体験を通じた理解促進”という新しいアプローチが必要と考えた。

本稿では、この無関心やネガティブな印象を転換する手段として当社が企画・開発を進めているゲーム「下水王国」を紹介する。

2 社内アイデアコンテスト「MEIANチャレンジ」

本プロジェクトは、当社の社内アイデアコンテスト「MEIANチャレンジ」を契機に誕生した。同コンテストは、挑戦する風土の醸成・新規事業の創出・共創の促進を目的として、2022年度に開始された取り組みである。応募者は日頃の業務にとらわれ



第1図 第2回MEIANチャレンジの集合写真

応募総数23件のうち、事前選考で選ばれた6件のプレゼンを行った。

ない視点から企画を提案することが求められ、社員の自由な発想を事業に結びつける制度として機能している。

筆者は応募を検討する過程で、従来から親しんできたゲームの仕組みを当社事業に応用できるかを検討した。ゲームは情報伝達手段として、視覚・聴覚・操作を通じた“体験”を提供できる点に特長があり、専門性が高いテーマでも分かりやすく伝えられる。こうした性質は、下水道のイメージ改善や興味喚起に適していると考え、「下水道をもっと身近に、もっと楽しく伝える」をテーマとした企画「下水王国」を提案した。

重電メーカーがゲームを企画するという新規性は社内でも高い注目を集める要因となり、従業員による投票では最多得票を獲得し「明案賞」を受賞した。第1図に第2回MEIANチャレンジ発表会の集合写真を示す。応募総数23件のうち、事前選考で選ばれた6件の発表を行い、本企画は新規性・社会性・将来性の観点から高い評価を得た。

受賞後、本プロジェクトには開発予算が付与され、本格的な検討が開始された。プロジェクトには“ゲームが好き”という共通点を持つ多様な部門の社員が参画し、専門領域を越えた議論や知識交換が活発に行われた。開発メンバー間の協働によって、多様な視点を取り入れながら企画を磨き上げていった。

3 ゲーム会社との異分野共創

企画を実現するには、下水処理の専門知識を持つ

当社のエンジニアリング力に加え、ゲームとしての魅力を具体化するクリエイティブ力も必要であった。これらを両立するゲーム開発を当社内のみで完結することには限界があるため、外部パートナーとの連携を検討した。その中で、モバイルアプリやコンシューマーゲームの開発実績を持つ(株)クローバーラボと連携することとなった。同社とは調査会社を介して紹介されたゲーム業界有識者を通じて出会い、議論を重ねる中で本プロジェクトの狙いについて相手方の強い共感を得た。重電メーカーとゲームスタジオという異分野の組み合わせによって、専門的知見とエンターテインメント表現を両立させる体制が整った。また、本プロジェクトを推進するための基盤が確立された。

初期段階の課題は、下水処理の概念をどの程度まで抽象化し、どのようにゲームシステムとして表現するかであった。例えば、曝気量・返送比・溶存酸素(DO: Dissolved Oxygen)の管理・好気と嫌気の切り替えなど、処理プロセスは多様である。そのため、このままでは複雑すぎてゲームシステムとして成立させることが難しい。一方で単に簡略化すると本来のプロセスから乖離し、教育的価値が損なわれるおそれがある。

そこで当社技術者と開発チームは、実際の処理工程を“操作要素”と“影響要素”に分解し、ゲーム性・専門性の両立を図った。技術者が監修しながら、操作によって水質指標がどのように変化するかを可視化する仕組みを検討し、複雑なプロセスを直感的に理解できる構造へと抽象化した。この段階で、科学的正確性とゲーム性を両立するための設計手法を確立し、以降の開発工程の基盤となった。

4 水をきれいにする“体験”をデザインする

「下水王国」は、下水処理場を舞台にした水処理アクションゲームである。本作では、ゲームにおける「味方」・「敵」を、下水処理の構成要素と結びつけている。微生物が汚水中の有機物・窒素・リンを除去するプロセスを、「味方が敵を浄化するアクション」

として表現した。これによって、処理の仕組みを視覚的・体験的に理解できるよう設計した。

プレイヤーは、下水処理を司る指揮官「バクター」とともに、微生物をモチーフとしたキャラクター「バクチモン」を率いて、汚濁物質を象徴する「ポリユータント」と戦い、水をきれいにしていく。節目となるステージでは、汚濁物質を生み出す「プレデリア」が強敵として登場し、下水処理における負荷変動をゲーム的に表現している。

第2図にゲーム内キャラクターの紹介資料を示す。本プロジェクトでは世界観の訴求力を高めるため、プロの声優・デザイナーなど専門クリエイターとも連携した。声優には佐倉綾音氏、悠木碧氏らを起用し、キャラクター表現の厚みを高めている。キャラクターのデザイン・声・演出によって没入感を高め、下水道に馴染みのない層にも自然に興味を喚起する構成とした。

技術的要素もゲーム内に適切な形で組み込んでいる。第3図に下水道王国のゲーム画面例を示す。



第2図 ゲーム内キャラクターの紹介資料

プロの声優・デザイナーを採用し、キャラクターのデザインや声・演出によってゲームへの没入感を高めている。



第3図 下水道王国のゲーム画面例

DOを調整する曝気装置や返送汚泥ポンプなど、実際の下水処理場で用いられている機器や水質指標をゲーム内に取り込んでいる。

プレイヤーはDO管理や返送汚泥量の調整などを通じて処理効率を高める必要があり、操作内容が処理にどのような影響を与えるかを体験的に理解できるようになっている。これらは実際の運転管理における重要要素であり、ゲーム内でもその関係性を簡潔に表現した。プレイヤーは曝気量や返送汚泥量を調整しながら、処理効率とエネルギー消費の最適化を図る操作を体験できる構成とした。

さらに、各バクチモンには実在する微生物の特性を反映した属性を付与している。生物化学的酸素要求量 (BOD)・浮遊物質 (SS)・全窒素 (T-N)・全リン (T-P) への適性を設定し、硝化・脱窒・凝集などの動きをキャラクターの個性として表現した。これによって、プレイヤーはキャラクターの個性を通じて処理特性を学習できる。

試作版開発では、社内外の試遊者からのフィードバックを反映しながら、専門性と娯楽性のバランスを繰り返し調整した。結果として、教育的価値を備えながらもゲームとして成立する独自性の高い構造を確立した。

5 広がる反響と社会への波及

体験版公開に先立ち、当社は2025年7月18日に「下水道展'25大阪 出展決定」のプレスリリースを発表した。これを契機としてメディアや自治体など多方面からの問い合わせが増加し、「下水道王国」は社会的認知を高めた。

下水道展では多くの来場者が当社ブースを訪れ、展示の意図や開発背景に対する質問が寄せられた。このような来場者の反応は、従来の広報活動では接点の少なかった層にも関心が広がっていることを示している。また、「専門分野の可視化」という本取り組みの有効性を裏付けるものであった。

会期中には(株)TBSテレビ・朝日放送テレビ(株)の取材も入り、報道を通じて認知がさらに拡大した。その後も通信社・業界紙・全国紙に掲載され、SNS上でも反応が広がった。これらの一連の動きは、本プロジェクトが「社会インフラと一般市民をつなぐ新しい伝え方」として受け入れられつつあることを



第4図 東京ゲームショウ2025の当社試遊ブース

下水道業界でも異例の東京ゲームショウへの出展であり、会期を通じて100名を超える試遊後のアンケートを得た。

示している。

2025年9月には東京ゲームショウ2025にも出展した。第4図に東京ゲームショウ2025の当社試遊ブースを示す。当社としては、ゲーム性を備えた教育的コンテンツを一般層に提示する初めての試みであり、来場者の反応は本作の有効性を多角的に検証する機会となった。100名を超える試遊後のアンケートでは、「教育的価値が高い」・「社会課題への理解が深まる」・「ゲームとして面白い」といったコメントが多く寄せられ、新規性と有効性を裏付ける結果となった。

6 むすび

BtoC向けとして構想した本プロジェクトだが、自治体・展示施設などから活用に関する相談も多く、社会教育の場や地域の広報活動など、より幅広い用途へ展開しつつある。

当社は「下水王国」を、社会と技術をつなぐ新しい架け橋として育成したいと考えている。見えないインフラの営みを体験で可視化し、次世代に技術を伝えることは、社会基盤を支える企業として重要な使命である。本プロジェクトを通じて、子どもたちが水環境に関心を持ち、将来の技術者として社会を支えていく循環を形成することを目的としている。

当社は今後も、未来の下水道を支える基盤を形成するため、引き続き技術開発と社会啓発の両面から水環境と次世代をつなぐ取り組みを進める。こうした取り組みの継続が、未来の下水道をかたちづくる礎になると考える。

最後に、本プロジェクトの推進にあたり、ゲーム開発に関する専門的知見をもとに多くの助言と協力をいただいた(株)クローバーラボの関係各位に深く感謝の意を表する。

・本論文に記載されている会社名・製品名などは、それぞれの会社の商標又は登録商標である。

《執筆者紹介》



中川 彰利
Akitoshi Nakagawa

セラミック応用開発部
ピュアオゾン生成装置及びセラミック平膜の開発に従事