

## 第5回 インフラマネジメントテクノロジーコンテスト 地域賞受賞

# 対戦型維持管理ゲーム 「オペメン リバイバル」の開発

～情報系や生物系の学生が他分野における ICT 活用の重要性を学ぶ取り組み～

沖縄工業高等専門学校 メディア情報工学科 講師 仲間 祐貴

## 1. はじめに

2024年度に開催された高等専門学校（高専）生向けコンテスト「第5回 インフラマネジメントテクノロジーコンテスト（以下、「インフラテクコン」という）2024」において、私が指導する沖縄工業高等専門学校（以下、「沖縄高専」という）の「チーム：PUNITTO（プニット）」は、「対戦型維持管理ゲーム『オペメン リバイバル』」を提案し、「地域賞」を受賞した（写真-1）。インフラテクコンでは、2023年度にも「まちの維持管理体験アプリ『オペメン』」という内容で出場し、「地域賞」をもらっており、2年連続での受賞となった。

沖縄高専は、情報系の学科が二つ存在する一方で、建築・土木系の学科を持たない学校である。今回は前回から引き続き4人の学生が参加し、3

学科（メディア情報工学科7人、情報通信システム工学科、生物資源工学科各1人）合わせて9人の学生チームを結成して参加した。本稿では、対戦型維持管理ゲーム「オペメン リバイバル」の提案内容と情報系や生物系の学生が他分野における ICT 活用の重要性を学ぶ取り組みについて紹介する。

## 2. 提案背景

我が国の維持管理・更新技術に関係する成長分野としては、ICT技術を活用した点検・診断や情報の収集・蓄積・活用などが考えられるが、現在では必ずしもこれらの技術が確立されていない等の理由から普及が進んでいない状況にある<sup>1)</sup>。

具体的には、令和6年版国土交通白書<sup>2)</sup>からはインフラ老朽化への対応について「とても重要だ」と思う」が約33%、「やや重要だと思う」が約



写真-1 地域賞を受賞した学生たち

52%と、合わせて約85%の人が維持管理の重要性を理解していることがうかがえる(図-1)。一方で平成23年度の同白書によると、社会資本の更新費用に関して「費用が増えないよう、施設の重要度などを考慮しつつ優先順位をつけて更新を進め、最終的には全ての施設の更新を進める」が約54%、「負担が増えるなら、必ずしも全ての施設を更新する必要はない」が約24%と、約78%以上の人々が維持管理の費用負担が増えることを望んでいないことが分かる(図-2)<sup>3)</sup>。これらの事実から、多くの人々が維持管理の重要性は理解しているが、費用の負担が増えることには抵抗を感じていることが分かる。この課題を解決するためには、まずは多くの人に建物の維持管理への理解を深めてもらう必要があると考えた。

そこで、「建物の維持管理は費用をかけてでも行うべきだ」と認識してもらうことを目標に、ゲームの面白さや楽しさを通してそれを伝える「ゲーミフィケーション」を手段とした解決法を提案した。

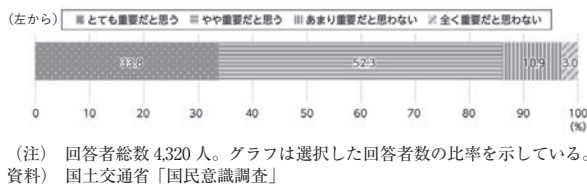


図-1 インフラの老朽化への対応の重要度<sup>2)</sup>



図-2 社会資本更新の費用負担について<sup>3)</sup>

### 3. 提案概要

我々のチームは、ゲーミフィケーションというゲームの面白さや楽しさを通して、プレイヤーのモチベーションを高める手法に注目し、まちづく

りの主体となる建物所有者をはじめ誰もが維持管理の重要性への認識を深められるゲーム開発を行った。また、建物の維持管理は全国どこでも同様の課題を抱えていると考えられ、3D都市モデルのオープンデータであるPLATEAUデータ<sup>4)</sup>を活用し、架空のまちではなく、実際のまちでこのゲームを生かせるようにした。また、建物の維持管理の知識や意識の向上を図るには、次の三つの課題があると考えた。

- (1) 多くの人にプレイしてもらうことで、建物の維持管理への意識を変える
- (2) 楽しく建物の維持管理について学べる
- (3) 現実世界でも生かせる知識を得られる

これらの課題について、次のような解決を試みた。

まず、多くの人にプレイしてもらうため、①複数人でのプレイを可能にした対戦型ゲームにする。また、維持管理にはコストがかかることをゲーム内で意識できるように、維持管理費用をゲームの要素として取り入れることにした。

楽しく建物の維持管理について学べるようにするため、②対戦相手がいることで競争心をあおる対戦型ゲームにする。そして、現実世界でも生かせる知識を得られるよう、③建物の壊れ方(劣化要因)と直し方(修繕方法)に対応させたアイテムの活用をゲーム要素として取り入れ、その仕組みが理解できるようにする。これらの工夫によって維持管理への意識を高めることを目指した。

### 4. 対戦型維持管理ゲーム「オペメン リバイバル」とは

対戦型維持管理ゲーム「オペメン リバイバル」は、前回のインフラテクコンで開発した「オペメン」をベースとしている。前回は、1人でプレイをして維持管理のことを学ぶゲームだったが、前述したように、多くの人々が維持管理について考える機会にすることを目指し、2人による対戦型のゲームとした。詳しいルールを次に示す。

ルール1: 制限時間2分間で、建物を壊す「こわすけ」と建物を直す「なおすけ」に分かれて対戦する(図-3(b))。なお、この2分間にゲー

ム内では60年が経過する(図-3(a))。

ルール2: 建物は時間経過とともにライフが減っていき(経年劣化), 最終的には崩れ落ちる。残り時間は画面上の経過年数が書かれているゲージで, 建物の残りのライフは建物の上部にある「\$」マークの付いているバーで表示している(図-3(a), (c))。

ルール3: 「こわすけ」は, まちに落ちている

劣化を加速させるアイテムを拾い, 建物に投げつけることができる。このアイテムは建物が劣化する四つの要因を抽出したもので, 建物に状態異常を付与, 寿命を縮める(図-3(d))。

ルール4: 「なおすけ」は, 建物にライフを回復させるアイテムを投げつけることができる。また, 「こわすけ」によって付与された状態異常を, それぞれの劣化要因に対応する修繕方法のアイテムを使用して無効化する(図-3(d))。「なおすけ」がアイテムを使用すると, まちの資金から維持管理費用が支払われる。この資金がないと「なおすけ」はアイテムを使用することができない。

ルール5: 勝敗は, 制限時間2分間が経過した時点で, 建物の壊れた面積と残っている面積を比較する。壊れた面積の方が大きければ「こわすけ」の勝利, 残っている面積の方が大きければ「なおすけ」の勝利とする。なお, 建物の面積については, PLATEAU データが有する図形の面積から計算する(図-3(e))。

## 5. 「オペメン リバイバル」によって期待される効果

「オペメン リバイバル」によって期待される効

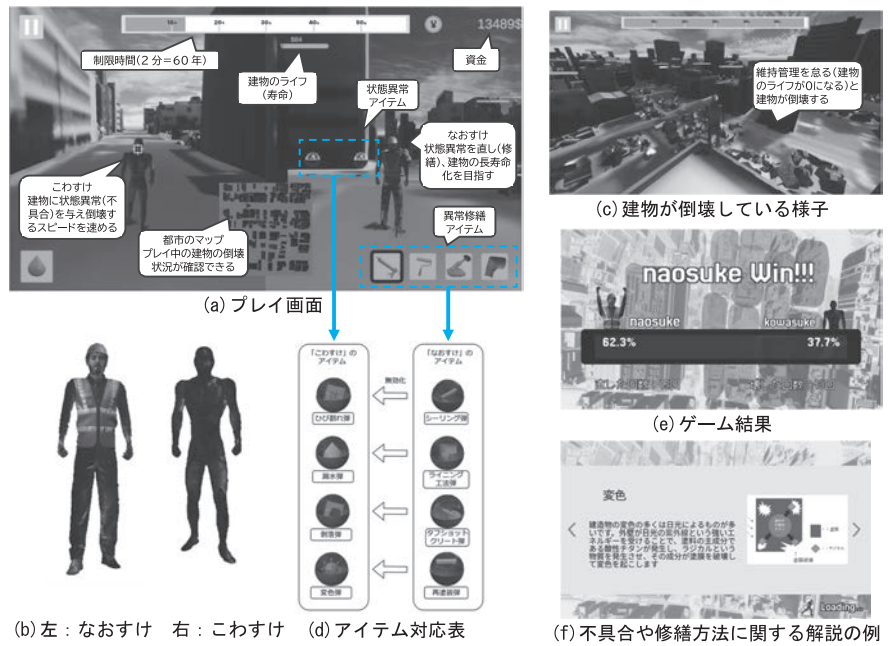


図-3 オペメン リバイバルのプレイ画面

果は, 三つあると考えている。まず, 一つ目は, 建物の価値や維持管理の重要性を学べる効果である。これは, プレイヤーの行動がまちや建物に与える影響や結果を3Dの中で表現し, 視覚的に体験できる。二つ目は, 建物の劣化につながるさまざまな要因と, それに対応する修繕方法を知ることにより, どのように建物の長寿命化を進めていくかを「直す側」と「壊す側」に分かれてそれぞれ学べる効果である(図-3(f))。そして, 対戦型にすることで, ゲーム終了後にプレイの振り返りから, 維持管理に関するコミュニケーションが生まれ, 意識向上につながると考えている。

三つ目は, ゲームで得た経験が実際の建物にもすぐに応用できる効果である。このゲームでは, 3D都市モデルのオープンデータであるPLATEAUの3Dモデルと属性情報を活用しており, 全国の都市の現状に近い状態で, 都市の建物の維持管理を考えることができる汎用性の高いシステムとして開発している。現実に近い3D都市モデルのオープンデータを利用しているため, 現実の世界をバーチャルの世界で表現するデジタルツインを構築し, ゲーム攻略のために考えた維持管理の戦略が, 実際の社会でも役立てられると考えている。

## 6. 情報系や生物系の学生が建築・土木の課題に取り組むこと

沖縄高専は情報系の専門学科は二つあるが、建築・土木系の専門学科を持たない学校である。そのため、情報系や生物系の学生には、建築や土木などの他分野でICT技術がどのように役立つのか、また、ICT人材の必要性などがなかなか実感できない部分がある。そこで、他分野で抱える課題をICT技術でどのように解決するかという意識を持つ機会を与えることで、学校でそれを学ぶ重要性を再認識させる環境を構築したいと考えている。

沖縄高専では、学生各自の問題意識に沿った創造性あふれる課題研究を、低学年から継続的に行うことにより、実践的な技術者として必要となる総合的な学力を身に付けることを目的とした「創造研究」という授業が開講されており、教員が持つ研究テーマに早い段階から着手できる制度を設けている。

この授業を活用して、前述した他分野でのICT活用の重要性が学べる環境を構築できないかと考え、インフラテクコン2024への提案を一つの目標として掲げた結果、興味を持ち受講してくれた9人の学生が集まりチーム結成につながった。

インフラテクコン2023のメンバー4人が引き続き参加してくれたため、「オペメン」で得られた評価を分析し、対戦型ゲームに進化させる形に至った。開発当初、なぜ、対戦型なのか？と個人的には不思議に思っていたが、彼(彼女)らが日頃、スマートフォン用ゲームや携帯型の家庭用ゲーム機で遊ぶ様子を見ていると、1人より、複数人でプレイをする場面が圧倒的に多い。そして、黙々とゲームに没頭するというよりも、ゲームを通じたコミュニケーションを楽しむ場面が多く見られたのである。

昔から、対戦型ゲームは存在していたが、据え置き型の家庭用ゲーム機を使うため、実家もしくは友人宅に遊びに行った時に対戦形式で遊ぶぐらいで、ほとんどは1人でプレイをしていた。

しかし、最近は、スマートフォンの普及や家庭用ゲーム機の小型化によって、場所を選ばず誰でも手軽に対戦できる時代となり、コミュニケーションの手段として確立したのだろうと感じる。

その中で、「維持管理への意識を変える」という課題に対する対戦型ゲームを通じたコミュニケーションの提案は、今どきの学生ならではのICT活用に関するアイデアであると同時に、多種多様でさまざまな主体が関わる維持管理のコミュニケーションに新しい気付きを与えるものになったのではないかと思う。

## 7. おわりに

対戦型維持管理ゲーム「オペメン リバイバル」を開発し、ゲーミフィケーションの効果によって、まちに対する維持管理の意識を「他人事」から「自分事」に変えていくことで、協働や対話を促進し、より良いまちづくりが計画できるようになると考えている。

今後は、AIプレイヤーの導入により、どのタイミングでどの建物に修繕や更新を行えば、最大の利益が得られるかといった都市における維持管理の最適化が明示できる機能などを提案していきたいと考えている。

### 【参考・引用文献】

- 1) 社会資本整備審議会・交通政策審議会：「今後の社会資本の維持管理・更新のあり方について 答申 本格的なメンテナンス時代に向けたインフラ政策の総合的な充実 ～キックオフ「メンテナンス政策元年」～」, 第1章3. これまでの維持管理・更新に関する技術的進歩の推移と課題, p.6 (2013年)
- 2) 国土交通省：令和6年版国土交通白書, 第I部第1章第1節3 高齢社会と地域活力の維持  
<https://www.mlit.go.jp/statistics/file000004/html/n1113000.html>, 2025年6月10日参照
- 3) 国土交通省：平成23年度国土交通白書, 第I部第2章第1節6 社会資本の適確な維持管理・更新  
<https://www.mlit.go.jp/hakusyo/mlit/h23/hakusho/h24/index.html>, 2025年6月10日参照
- 4) 国土交通省：PLATEAU  
<https://www.mlit.go.jp/plateau/>, 2025年6月10日参照