

第4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

まちの維持管理体験アプリ 「オペメン」の開発

～情報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 なかま ゆうき
仲間 祐貴

1. はじめに

2023 年度に開催された高等専門学校（高専）生向けコンテスト「インフラマネジメントテクノロジーコンテスト 2023」（以下、「インフラテクコン」という）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、「まちの維持管理体験アプリ「オペメン」～全国の都市で利用可能な建物維持管理の啓蒙・戦略ゲームの開発～」を提案し、「地域賞」とプラチナ賞の一つである「熊谷組賞」を受賞した（写真－1）。

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高専である。インフラテクコンにおいても、2 学科ある情報系

の学生でチームを結成しての参加だった。本稿では、まちの維持管理体験アプリ「オペメン」の提案内容と情報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

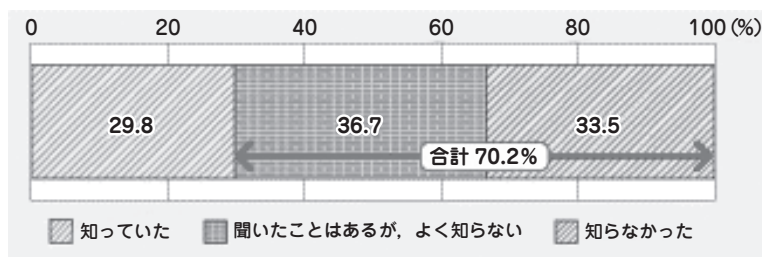
成熟した経済の我が国においては、老朽化する建物に対して、スクラップ＆ビルドのような大がかりな建て替えは難しく、建物の長寿命化が求められている。このことは、都市の水道管やトンネル、橋梁などの社会インフラと同様に、さまざまな建物群においても課題となっている。

しかし、国土交通省が刊行している平成 23 年度国土交通白書に記載されている維持管理に関する国民の意識調査によると、社会資本の老朽化の

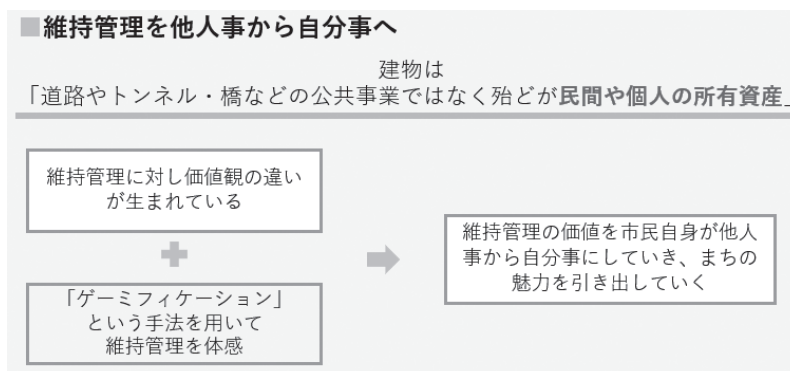


写真－1 地域賞と熊谷組賞を受賞した学生たち





図－１ 社会資本の老朽化の問題の認知度



図－２ 本提案による維持管理に対する意識改革について

問題について約７割の回答者が十分な認識をしていないことが明らかとなっている（図－１）¹⁾。特に、建物に関しては、道路やトンネル、橋などの公共事業と異なり、ほとんどが民間や個人の所有資産であり、維持管理に関する価値観が所有者によって異なる。

そのため、多くの建物群によって形成されるまちづくりにおいては、所有者間の維持管理に関する合意形成が難しく、結果として、まちの魅力の低下につながり悪影響を及ぼしてしまう。まちの魅力を引き出すためには、維持管理の価値を市民自身が認識し、他人事ではなく自分事として取り組むことが重要であると考え（図－２）。

そこで、我々のチームは、ゲームの面白さや楽しさを通じて、プレイヤーに維持管理の重要性への認識を促す「ゲーミフィケーション」を取り入れたシステム提案を行った。

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とおして、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や市民など、誰もが維持管理の重要性への認識を高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²⁾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。

今回、我々のチームは、ケーススタディとして地元である沖縄県那覇市の国際通りの PLATEAU データを利用したが、今後は、データがある全ての地域で利用可能なシステムにすることを目指している。

さらに、維持管理の重要性をどのように認識させるかについては、実際に建物の長寿命化を目指すために「具体的に何をすれば良いのか」という視点から、Life Cycle Repair Costs(以下、「LCRC」という)の考え方をゲームで学べるようにした。これにより、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ことを意図している。

4. まちの維持管理体験アプリ「オペメン」とは

オペメンは、プレイヤーが、任意の時間（年数）において「修繕」と「更新」の二つの手段を駆使し、建物の維持管理に取り組む内容となっている。何もしなければ、時間が進行するとともに建物の寿命が減り（劣化する）、最終的には建物が消滅してまちの崩壊につながる。建物の消滅に焦りながらも、適切なタイミングで修繕や更新を行うことで、建物の機能性を維持し、任意の時間内に残った建物の資産を点数化して競うゲームである。

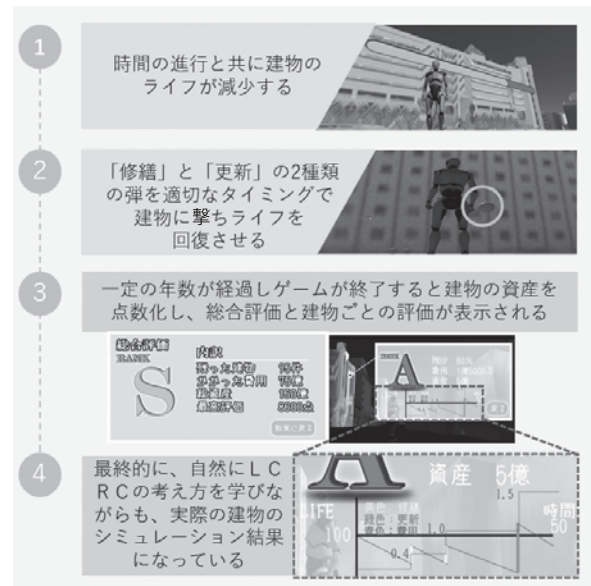
具体的には、建物の残存年数（ゲーム上ではライフ）が、時間が経つに連れて消費されていき、最終的に消滅する仕様となっている。なお、残存年数については、PLATEAU データの建物の完成年と構造の種類に関する属性情報を活用している。

つまり、建物のライフをなるべく減らさないようにすることがゲームの目的になるが、本提案では維持管理で行われる「修繕」と「更新」という行為をそれぞれの弾として表現し、それを建物に向かって撃つとライフが回復するようにしている。

一方で、修繕と更新にはコストがかかるため、あらかじめ設定したまちの運用資金からその費用を差し引くことにし、運用資金とのバランスを取りながら戦略的にゲームマネジメントをする必要がある。

このゲームは、一定の年数が経過すると終了し、結果画面が表示され、総合評価と建物ごとの評価を閲覧することができる。総合評価は、まち全体の評価となっており、残った建物の数、修繕や更新にかかった費用、残った資産額などの項目があり、左に大きくランクが表示される。また、ゲームが終わった後は、まちを散策できるようになっており、建物を選択すると建物ごとの評価が表示される。

また、修繕と更新を行ったタイミングと建物のライフの関係をグラフ化した LCRC の分析図も表示される。この分析図により「どの年に『修繕』



図－3 オペメンのゲーム概要

もしくは『更新』をしたら効果的に建物の長寿化が行えるか」という LCRC に基づいた戦略的な維持管理手法の考え方を学ぶことができる提案となっている（図－3）。

5. 「オペメン」によって期待される効果

このゲームによって期待される効果は、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。プレイヤーの行動で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 LCRC の考え方がゲームをとおして自然に学べて身に付く効果である。維持管理の重要性を伝えていくだけでなく、実際に建物の長寿化を目指すために「具体的に何をすれば良いのか」という視点から、ゲームではプレイヤーが任意の時間（年数）において「修繕」と「更新」の二つの手段を駆使し、建物の維持管理に取り組む。三つ目は、ゲームで得た経験が現実の建物にもすぐに適応できる効果である。

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、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. 情報系の学生が建築・土木の課題に取り組むこと

私自身は、情報工学の出身であるが、長らく大学の技術職員として、Building Information Modeling (BIM) を活用した建築設計から維持管理までの ICT 支援に関する建築計画分野の研究支援に従事し、情報工学がどのように活用されているかを見てきた。一方で、沖縄高専は情報系の専門学科は二つあるが、建築・土木系の専門学科がない学校である。

そのため、情報系の学生には、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イマイチ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た。

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 ICT を活用することの重要性が学べる環境の構築がで

きないかと考え、インフラテクコン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 10 人の学生が集まりチーム結成につながった。

インフラという専門外の内容を少しずつ理解しながら、彼らが好きなゲームという形に落とし込んだアイデアを出して開発を進めた。最終的な提案は、「インフラ技術」というより「住民の維持管理に関する意識改革」となったが、情報系の学生ならではの提案だったのではないかなと思う。

7. まとめ

まちの維持管理体験アプリ「オペメン」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への意識を「他人事」から「自分事」に変えて、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。

今回は、1 人で行うゲームだったが、将来的には複数のプレイヤーでの対戦形式や、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施せば、最大の利益が得られるかといった都市の維持管理の最適化を明示できるような提案を行っていきたいと考えている。

【参考・引用文献】

- 1) 国土交通省編：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>，2024 年 8 月 13 日参照
- 2) 国土交通省：PLATEAU
<https://www.mlit.go.jp/plateau/>，2024 年 8 月 13 日参照