

# ライフサイクル思考を取り入れた環境学習支援システムの構築

白土 晶<sup>†</sup> 山本 佳世子<sup>‡</sup>

<sup>†</sup>電気通信大学 情報理工学域 <sup>‡</sup>電気通信大学 大学院情報理工学研究科

## 1 はじめに

近年、地球環境問題の深刻化から、大量生産・大量消費・大量廃棄という現代の社会経済システムが問題視されつつある。しかし、現代社会において高度にブラックボックス化した技術・システムを利用する我々は、日常の消費行動や生産活動とそれを支える自然環境とが密接につながっているという意識が希薄である。このような現状がある中で、地球環境について学ぶ、環境教育の必要性はますます増していくものと考えられる。そこで本研究では、利用者の日常行動に基づいて CO<sub>2</sub> 排出量を定量的に算出できるライフサイクルアセスメント (Life Cycle Assessment : LCA) アプリケーションを開発し、アプリケーションを取り入れ演習形式で学習を進められる e-ラーニングシステムを構築した。

## 2 関連分野における先行研究と本研究の位置付け

本研究の関連分野の代表的な先行研究としては、天野<sup>[1][2]</sup>らの環境教育用 LCA ソフトウェア「かばんの中でも温暖化?!」の開発に関する研究や、それらのソフトウェアを用いた環境教育プログラムが学習者の環境配慮行動に与える影響を調査した中島<sup>[3]</sup>らの研究があげられる。これらの先行研究で行われた環境教育プログラムでは、学習者が事前に専用のソフトウェアをダウンロードする必要があるが、ソフトウェアの動作環境が Windows に限定されており、その他の OS では動作しない点、またダウンロード自体に手間がかかる点で、学習者が限定されてしまっている。よって本研究では、ソフトウェアを web アプリケーション形式で実装することで、より多くの人が手軽に利用できる環境学習支援システムを構築する点において独自性を示す。

## 3 システムの設計

### 3.1 本システムの概要

本研究のシステムは、(1)地球温暖化問題、LCA およびライフサイクル思考についてのテキスト教材、(2)(1)で学習した内容を復習できるテスト形式の演習問題、(3)実生活で実行可能なライフサイクル CO<sub>2</sub> (LCCO<sub>2</sub>, 製品が一生のうちに排出する CO<sub>2</sub> の総量) 削減シミュレーションを行う演習の 3 部から構成される e-ラーニングシステムである。本システムでは演習を通して、深い知識の定着化と利用者の当事者意識の向上を図る。

### 3.2 システムの設計

本研究におけるシステムの設計を図 1 に示す。利用者は携帯情報端末あるいは PC から本システムの web ページにアクセスし、e-ラーニングシステムを利用することができる。初めに地球温暖化問題、ライフサイクル、LCA といった事項についてテキストベースで学習し、学習した内容を振り返る小テストを受けることができる。学習後はシミュレーション機能を用いて利用者が日常生活で排出する CO<sub>2</sub> 排出量を計算し、家庭で実際に実践できる CO<sub>2</sub> 排出量削減計画を立案する演習を受講する。

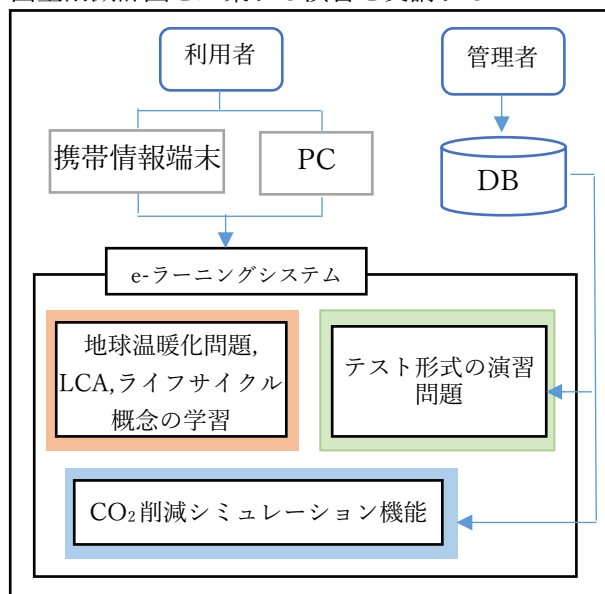


図 1 システムの設計図

Development of environmental learning supporting system based on Life Cycle Thinking

<sup>†</sup>Akira Shirato <sup>‡</sup>Kayoko Yamamoto

<sup>†</sup>Dept. of Informatics, University of Electro-Communications

<sup>‡</sup>Graduate School of Informatics and Engineering, University of Electro-Communications

また本システムの有用性は以下の2点である。

(1) 学習準備の負担軽減

Web 上に e-ラーニングシステムを構築することで、携帯情報端末や PC を使って教材へのアクセスが容易になり、天野<sup>[1]</sup>らの手法に比べて、学習準備の手間を大きく省くことが可能になる。

(2) 環境問題への当事者意識の高まり

LCCO<sub>2</sub> の削減シミュレーションにより、利用者に環境影響の値を定量的に示すことで、日常生活とグローバルな環境問題とのつながりを再認識するきっかけができ、今後の環境学習の一助になる。

## 4 システムの構築

### 4.1 フロントエンド

システムのフロントエンドには、以下の内容を実装している。

(1) 学習用教材

テキストや画像を用いて必要知識について学習した後、テスト形式の演習問題で復習できる。



図2 教材画面

(2) CO<sub>2</sub> 排出量表示機能



図3 シミュレーションの様子

シミュレーションシステムを用いて CO<sub>2</sub> 排出量を計算し、定量的かつグラフィカルに結果を表示することができる。

(3) CO<sub>2</sub> 削減計画立案支援機能

CO<sub>2</sub> 排出量のシミュレーション結果を基に、各家庭で実際に実践できる CO<sub>2</sub> 削減計画を立案することができる。

### 4.2 バックエンド

バックエンドでは、以下の処理を行う。

(1) 学習コンテンツに関する処理

小テストの結果等をデータベースに保存する処理を行う。

(2) 排出、削減シミュレーターに関する処理

データベースに保存されているデータを参照し、利用者がシミュレーターに入力した値を基に計算処理を行う。

### 4.3 インタフェース

インタフェースについては、画面のサイズを考慮して、PC 向けと携帯情報端末向けの2種類を提供している。両端末で同一の機能を利用できる設計とした。

## 5 まとめ

本研究ではライフサイクル思考を取り入れた環境学習支援システムを構築した。本システムは、CO<sub>2</sub> 排出量を定量的に計算できる機能を実装し、利用者の実生活に沿った内容の演習で学習を進められる e-ラーニングシステムとなっている。今後は、2020年1月末までシステムを運用し、利用者にアンケート調査を実施し、利用者の環境に対する意識の変化について分析する予定である。

## 参考文献

[1] 天野雄太, 平山世志衣, 本藤祐樹, (2012), 教育用 LCA ソフトウェア「かばんの中でも温暖化?! Ver.2」, 日本 LCA 学会誌, Vol.8, No.1, p55-65.  
 [2] 平山世志衣, 天野雄太, 大内康弘, 本藤祐樹, (2015), ライフサイクル思考型環境教育の e-ラーニングプログラムの開発と実践, 日本 LCA 学会誌, Vol.11, No.4, p348-358.  
 [3] 中島光太, 平山世志衣, 本藤祐樹, (2011), ライフサイクル思考に基づく環境教育プログラムが学習者の環境配慮行動に与える影響, 日本 LCA 学会誌, Vol.7, No.1, p84-95.