

## アンビエント指向基盤における問題解決サービスの設計と評価

王 博†  
Bo Wang廖 育琦†  
Yuqi Liao家入 祐也†  
Yuya Ieiri中島 悠‡  
Yuu Nakajima菱山 玲子†  
Reiko Hishiyama

† 早稲田大学創造理工学研究科 経営システム工学専攻

‡ 東邦大学理学部情報科学科

## 1. はじめに

現代社会は、環境保全や減災など解決すべき問題に対して解決手法を見出す必要に迫られ、アクションを起こすべき課題を抱えている。こうした問題解決において、社会あらゆる場面に浸透しつつある ICT 基盤は一定の役割を果たせる可能性がある。本研究の目的はグローバル化する社会を背景に、多言語サービス基盤を社会問題解決のためのアンビエントな情報基盤と捉え、これを活用した実問題の問題発見と解決プロセスの獲得を行い、解決のためのアクションを実践で評価する。研究では、地球環境問題を対象とし、問題解決のためのアクションの獲得と実践という2つの連続アプローチを試みた。このアクションの獲得と実践を、アンビエントな情報基盤における「サービスの合成」から実現し、実験を通じて評価する。具体的なアンビエント基盤は多言語サービスを提供している言語グリッド[1]を軸として、これとは異なる他の ICT サービスの合成により実現する。この一連の実験から、多言語環境を中心としたアンビエントな情報基盤の利用技術の可能性を示す。

## 2. 関連研究

本研究は中国と日本が共通に課題とする環境問題を題材とし、アンビエントな情報基盤上での解決を検討する。本研究は、異言語の人々による問題解決の研究に注目しており多言語対話を用いるが、同様に多言語環境での問題解決の実践として医療システム[2]で先行事例がみられる。また、ビョウら[3]により、中国の一般家庭への環境教育プログラムも行われている。この研究は教育の完成度に注目するが、本研究は、問題解決プロセスとしての問題の抽出からアクションまでを行っており、アンビエント基盤の利用技術を評価する研究と位置付けられる。

## 3. 提案

本研究では2つの提案を行う。1つは、既存アプリケーションと言語グリッド[1]を組み合わせることで、アンビエント基盤を低コストで拡張し問題解決へのアクションを効率的に獲得する方法の提案である。もう1つは、言語グリッド[1]を用いた既存の独自開発アプリケーションの改良によってアンビエント基盤を拡張し、問題解決のためのアクションをより優れた環境で行う方法の提案である。この2つの提案を組み合わせ、一連の問題解決を実践できることを示す。

## 4. 実験概要

本研究ではまず、既存アプリケーションの Slack[4]と言語グリッド[1]を合成したサービス環境で多言語ディスカッションを行い、アクションを獲得する。このサービスの合成によって作成された多言語ディスカッション環境で、異言語コミュニケーション実験(日本人1名と中国人1名)を3組行う。また、対照実験として、同言語コミュニケーション実験(日本人1名と日本人1名を1組、中国人1名と中国人1名を1組)計2組につき、各組ごとに1回の実験を行う。多言語ディスカッションのテーマは「PM2.5などの大気汚染を解決するには」とし、その原因に関するディスカッションを行う。その後、ディスカッション内容に基づき、各自で自身の思考をまとめたマインドマップを作成してもらった。

続いて、この実験で得られたアクションとして、ビョウら[3]の教育プログラムを利用し、廃油を用いた石鹸づくりの環境教育プログラム実験を行った。実験では、日本人の指導者1名と中国人の学習者3名を1組とし、計3組の実験を行った。ビョウら[3]の実験では石鹸作りの全ての工程を学習させてから石鹸作りの実施を行っているが、本研究では石鹸作りの一つの工程に対し知識伝達と実践を交互に行いながら、指導者がリアルタイムに学習者の実践内容をモニタリングし、間違いを発見した際修正を指示できるようにシステム機能を拡張した。実験の流れは

An Design and evaluation of Problem-Solving Service on ambient-oriented infrastructure

† Graduate School of Creative Science and Engineering, Waseda University

‡ Department of information and Science, Toho University

以下の通りで、石鹼作りにおける1まとまりの工程手順を図1に示す。

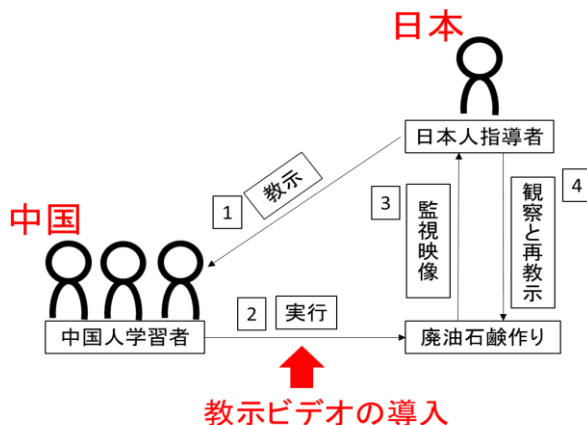


図1：工程毎の実験順序(文献[3]より加筆作成)

### 5. 結果と考察

前半の Slack[4]と言語グリッド[1]を合成した環境でのディスカッションから、実践すべきアクションを獲得するための実験の結果を図2に示す。各実験参加者がそれぞれ自分の思考をマインドマップに要素をまとめた時、マインドマップ上には特に、互いの国の特徴ある発想や発言が記載されやすいことが明らかになった。パターンAは中国人のマインドマップに日本人らしい発想や発言が出るケースであり、パターンBは日本人のマインドマップに中国人らしい発想や発言が出るケースである。

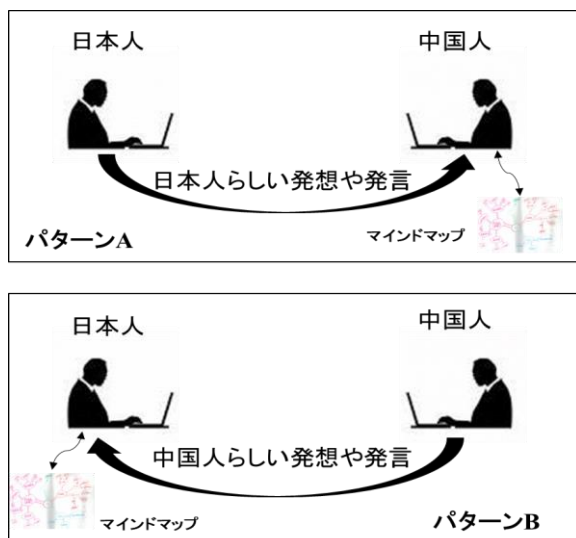


図2：情報共有パターンの結果

パターンAとパターンBに関する情報共有の数は合計14回であった。うち10回は政府・経済関係に言及した発言で、うち2回は国の特徴から

くる制限にまつわる発言、残りの2回は環境教育に関連する発言であった。環境問題の解決には、国と政府関係以外でより現実的なアクションとして先進国の優れた環境教育プログラムを途上国等他国へ移転することが考えられる。

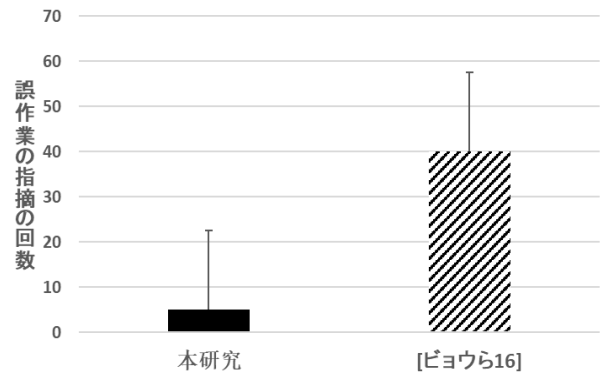


図3：誤作業が確認された平均回数

後半の環境教育プログラムの実験では、アンビエント基盤の機能として実験環境をモニタリング可能とし、マルチメディア化することにより、誤作業の回数はビョウら[3]の結果に比べ大幅に少なくなった(図3)。以上より、アンビエント基盤のマルチメディア化による拡張は、実験の安全性や正確性に寄与することがわかった。

### 6. まとめと今後の課題

本研究では、アンビエント指向基盤における問題解決サービスの設計と評価を検討し、環境問題を実践として実際にサービスを組み合わせて実験を行った結果を報告した。

今後の課題は、他の問題に対してもアンビエントな情報基盤を多様なサービス合成により効果的に拡張し、同様に問題解決の質を高めることができることを明らかにすることである。

#### 参考文献

- [1] Toru Ishida. Language Grid: An Infrastructure for Intercultural Collaboration. *IEEE/IPSJ Symposium on Applications and the Internet (SAINT 2006)*, pp.96-100, 2006. (Keynote address)
- [2] 福島 拓他: 正確な情報共有のための多言語用例対訳共有システム, 情報処理学会論文誌, コンシューマ・デバイス & システム 2(3), pp.23-33 (2012).
- [3] ビョウ イクキ, 鈴木 宏, 菱山 玲子: 環境教育プログラムにおける多言語環境の活用～廃油石鹼づくりのグローバル展開, 電子情報通信学会技術研究報告, Vol.115, No.468, pp.41-46, 2016.
- [4] Slack : <https://slack.com/> (閲覧日 2018/1/11).